


SIGILL: COLL: HARVARD: CANTAB: NOV: ANGL: 1650.
CHRISTO ET ECCLESIAE
BOUGHT WITH THE INCOME
FROM THE BEQUEST OF
PROF. JOHN FARRAR, LL.D.,
AND HIS WIDOW,
ELIZA FARRAR,
FOR
"BOOKS IN THE DEPARTMENT OF
MATHEMATICS, ASTRONOMY, AND
NATURAL PHILOSOPHY"
12 Dec. 1888 –
29 March, 1889.

# SITZUNGSBERICHTE

DER

# KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

## MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

## SIEBENUNDNEUNZIGSTER BAND.

WIEN, 1889.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI F. TEMPSKY,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

# SITZUNGSBERICHTE

DER

# MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE

DER KAISERLICHEN

# AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

**XCVII. BAND. I. ABTHEILUNG.**

JAHRGANG 1888. — HEFT I BIS X.

*(Mit 24 Tafeln, 5 Textfiguren und 1 Tabelle.)*

**WIEN, 1889.**

**AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.**

**IN COMMISSION BEI F. TEMPSKY,**

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1888, Dec. 12 – 1889, March 29.
Farrar fund.

# INHALT.

# SITZUNGSBERICHTE

DER KAISERLICHEN

# AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

---

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

---

XCVII. BAND. I. bis V. HEFT.

**Jahrgang 1888. — Jänner bis Mai.**

*(Mit 10 Tafeln und 2 Textfiguren.)*

---

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Krystallographie, Botanik, Physiologie der Pflanzen, Zoologie, Paläontologie, Geologie, Physischen Geographie und Reisen.

WIEN, 1888.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI F. TEMPSKY,

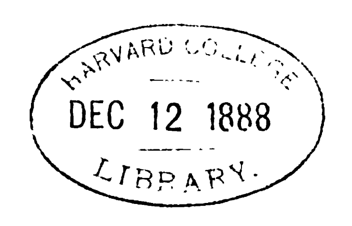
BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

# INHALT

des 1. bis 5. Heftes Jänner bis Mai 1888 des XCVII. Bandes
I. Abtheilung der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe.



**Preis des ganzen Heftes: 2 fl. 50 kr. = 5 RMk.**




# SITZUNGSBERICHTE

DER

# KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

## XCVII. Band. I. Heft.

ABTHEILUNG I.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Krystallographie, Botanik, Physiologie der Pflanzen, Zoologie, Paläontologie, Geologie, Physischen Geographie und Reisen.

# I. SITZUNG VOM 5. JÄNNER 1888.

Der Secretär legt eingelangte Dankschreiben für bewilligte Subventionen vor, und zwar:

1. von Herrn Dr. V. Hilber in Graz zur Untersuchung der behaupteten Senkung der österreichischen Küstenländer, — und
2. von Herrn Dr. J. M. Pernter in Wien zur Ausführung von physikalisch-meteorologischen Untersuchungen auf der Höhe des „Sonnblick".

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. Dr. Constantin Freih. v. Ettingshausen übersendet eine von ihm und Herrn Prof. Dr. Franz Standfest in Graz verfasste Abhandlung: „Über *Myrica lignitum* Ung. und ihre Beziehungen zu den lebenden Myrica-Arten".

Das c. M. Herr Prof. V. v. Ebner in Graz übersendet eine Abhandlung: „Uber das optisch anomale Verhalten des Kirschgummis und des Traganthes gegen Spannungen".

Das w. M. Herr Prof. L. v. Barth übersendet eine von Herrn Dr. Guido Goldschmiedt im I. k. k. Universitätslaboratorium in Wien ausgeführte Arbeit: „Über das vermeintliche optische Drehungsvermögen des Papaverins".

Das w. M. Herr Prof. E. Weyr übersendet eine Abhandlung von Herrn Johann L. Schuster in Wien: „Über jene Gebilde, welche geschlossenen, aus drei tordirten Streifen hergestellten Flächen durch gewisse Schnitte entspringen".

Das c. M. Herr Prof. Rich. Maly übersendet eine im Laboratorium der k. k. deutschen Universität in Prag ausgeführte Arbeit des Herrn Dr. Robert Leipen: „Über einige Verbindungen der Äthylidenmilchsäure".

Herr Prof. Dr. A. Wassmuth in Czernowitz übersendet eine Abhandlung: „Über eine einfache Vorrichtung zur Bestimmung der Temperaturänderungen beim Ausdehnen und Zusammenziehen von Metalldrähten."

Herr Prof. Max Rosenfeld an der k. k. Ober-Realschule in Teschen übersendet eine Abhandlung unter dem Titel: „Pyrogallussäure als Reagens auf Salpetersäure und salpetrige Säure".

Das w. M. Herr Hofrath Prof. E. Ritter v. Brücke überreicht eine Abhandlung: „Über das Verhalten des Congorothes gegen einige Säuren und Salze".

Das w. M. Herr Director J. Hann überreicht eine Abhandlung: „Resultate des ersten Jahrganges meteorologischer Beobachtungen auf dem Sonnblick (3095 *m*)".

Herr Dr. B. Igel, Docent an der k. k. technischen Hochschule in Wien, überreicht eine Abhandlung: „Über einige algebraische Reciprocitäts-Sätze".

**Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:**

Voyage of H. M. S. Challenger 1873—1876. Report of the scientific results. Zoology — Vol. XX; Vol. XXI in two Parts, with a Volume of Plates; Vol. XXII. London, 1887; 4°.

## II. SITZUNG VOM 12 JÄNNER 1888.

Das w. M. Herr Director E. Weiss dankt für die ihm von der Akademie gewährte Subvention zur Neuberechnung und Herausgabe der Bessel'schen Zonen zwischen —15° und +15° Declination.

Herr Dr. Jakob Singer in Prag dankt für die ihm bewilligte Subvention zur Fortsetzung seiner Untersuchungen über Bau und Verrichtung des Central-Nervensystems.

Die Direction des Communal-Obergymnasiums in Hohenmauth dankt für die Betheilung mit akademischen Schriften.

Das w. M. Herr Regierungsrath Prof. E. Mach in Prag übersendet eine Mittheilung des Herrn G. Jaumann: „Entgegengekuppelte Fadenwagen zur absoluten Kraftmessung".

Herr P. C. Puschl, Stiftscapitular in Seitenstetten, übersendet eine Abhandlung: „Über das Verhalten der Gase zum Mariotte'schen Gesetze bei sehr hohen Temperaturen".

Herr Dr. Gottlieb Adler, Privatdocent an der k. k. Universität in Wien, übersendet eine Abhandlung: „Über die elek-

trischen Gleichgewichtsverhältnisse von Conductoren und die Arbeitsverhältnisse elektrischer Systeme überhaupt".

Das w. M. Herr Hofrath Director A. v. Kerner überreicht eine Abhandlung unter dem Titel: „Studien über die Flora der Diluvialzeit in den Alpen".

Herr Dr. M. Kronfeld in Wien überreicht eine Abhandlung: „Über vergrünte Blüthen von *Viola alba* Bess".

---

# Studien über die Flora der Diluvialzeit in den östlichen Alpen

von

**A. Kerner v. Marilaun,**
w. M. k. Akad.

Neben jenen Pflanzenarten, welche über das Gelände der östlichen Alpen in ununterbrochenem Zuge verbreitet sind, findet man auch solche, welche dort nur in beschränkten Bezirken, oft nur an einer einzigen Berglehne oder in einem abgeschiedenen kleinen Thalwinkel gedeihen, und von welchen in der Umgebung keine Spur aufgefunden werden kann. Erst in weiter Ferne, nicht selten hunderte von Meilen nach Norden, Osten oder Süden entfernt, tauchen diese in den Alpen so seltenen Pflanzen wieder auf und zwar in grosser Menge, in ausgedehnten Beständen und als charakteristische Bestandtheile der Flora, welche gegenwärtig die Besatzung jener abseits gelegenen Gegenden bildet.

Wie erklärt sich das Vorkommen dieser Gewächse, die wir im Folgenden der Kürze wegen Findlinge nennen wollen, an ihren isolirten Standorten in den Alpen?

Es sind zweierlei Erklärungen möglich. Es können die Keime dieser Findlinge durch Stürme oder durch wandernde Thiere aus jenem Gebiete, dessen Flora sie gegenwärtig angehören, erst in jüngster Zeit in die Alpen verschleppt worden sein, konnten dort auf einem für ihr Fortkommen geeigneten Boden keimen und sich an beschränkter Stelle erhalten, oder aber es stammen diese Findlinge von einer Flora, welche vor langer Zeit die Besatzung in einer bestimmten Höhenregion der Alpen gebildet hatte, in Folge grosser klimatischer Veränderungen aber abgezogen ist und nur an einzelnen sehr beschränkten Punkten, wo sich die früheren Zustände des Klimas unter der Gunst eigenthümlicher Bodengestaltung ziemlich gleich erhielten, zurückgeblieben ist.

Ob das Eine oder Andere stattgefunden hat, wird daraus erkannt werden, dass im letzten Falle gewöhnlich ganze Gruppen von Arten, welche an das Klima gleiche Anforderungen stellen und schon durch ungemessene Zeiträume die gleiche Scholle im geselligen Verbande als Genossenschaften bewohnten, auf dem abgelegenen Posten zurückgeblieben sind und sich hier inmitten der neu eingebürgerten Flora auch in geselligem Verbande erhalten haben, während im ersten Falle nur vereinzelte Arten als Vorposten sich ansiedeln, da ja die Ansiedelung ganzer Artengruppen, beziehungsweise das Zusammenfinden mehrerer verschiedener anschwärmender Arten auf einer eng beschränkten, weit abgelegenen Stelle inmitten einer anderen Flora mit Rücksicht auf die Verbreitungsvorgänge nicht wahrscheinlich ist.[1]

Unter den Findlingen, welche mit Bestimmtheit als die Reste einer aus den Alpen verdrängten Flora anzusehen sind, beanspruchen insbesondere jene ein hervorragendes Interesse, welche gegenwärtig ferne im Süden und Osten an vielen Orten und in grosser Individuenzahl vorkommen. Dieselben gehörten einer Flora an, welche ich hiemit als aquilonare Flora bezeichne und auf deren Scheidung in die mediterrane und pontische Flora am Schlusse dieser Abhandlung noch zurückzukommen sein wird.

Als Beispiele aquilonarer Pflanzenarten im Gebiete der Centralalpen und Nordalpen führe ich folgende auf: *Astragalus exscapus*, *vesicarius*, *Oxytropis Uralensis*, *Dracocephalum Austriacum*, *Telephium Imperati*, *Ephedra distachya* im obersten Vintschgau; *Astragalus Onobrychis*, *Oxytropis pilosa*, *Dorycnium decumbens*, *Helianthemum Fumana*, *Rhamnus saxatilis*, *Ostrya carpinifolia*, *Stipa pennata* und *capillata* an südlichen Lehnen bei Innsbruck, *Paeonia corallina* bei Reichenhall in Baiern und St. Egid in Niederösterreich, *Corylus tubulosa* am Grünberg bei Gmunden, *Buxus sempervirens* und *Saxifraga umbrosa* an der Südseite des Schobersteins in Oberösterreich, *Crocus vernus (Neapolitanus)* und *Anemone apennina* bei Gresden im kleinen

---

[1] Vergl. A. Kerner, Einfluss der Winde auf die Verbreitung der Samen im Hochgebirge, in Zeitschrift des deutschen Alpenvereines 1871, und Beiträge zur Geschichte der Pflanzenwanderungen, in der Deutschen Revue II, 7.

Erlafthale, *Arenaria grandiflora* auf der Raxalpe, *Plantago Cynops* und *Cyperus longus* bei Baden in Niederösterreich.

Diese Pflanzenarten sind in Betreff ihrer gegenwärtigen Verbreitung über die alte Welt so genau bekannt, das gesellschaftliche Wachsthum derselben in jenen Gegenden, wo sie jetzt nicht nur vereinzelt, sondern als charakteristische häufige Bestandtheile einer über weite Strecken ausgebreiteten geschlossenen Flora gedeihen, ist so gut studirt, dass es gestattet ist, ein Bild der Vegetation zu entwerfen, welche seinerzeit die untersten Stufen der östlichen Alpen in ununterbrochenem Zuge überkleidet haben musste. An den Gehängen der Berge bis zu 1300 *m* Seehöhe Waldformationen mit Laub- und Nadelbäumen, reichliches immergrünes Unterholz: *Buxus sempervirens*, *Daphne Laureola*, *Ilex aquifolium*; von Laubhölzern: *Ostrya carpinifolia*, *Celtis australis*, *Fraxinus Ornus*; hohe Gräser in dichten Rasen, an den Felsen schuppige Farne *(Ceterach officinarum*, *Notochlaena Marantae)*, kurz eine Flora, wie sie gegenwärtig von Frankreich her über die niederen Bergabhänge des südlichen Alpenrandes, über die unteren Bergstufen Spaniens, Italiens, des Balkans, der pontischen Gebirge und des Kaukasus ausgebreitet ist. In den Thälern und im präalpinen Vorlande waren Pflanzenformationen entwickelt, welche gegenwärtig für die Fluren der pontischen Flora charakteristisch sind, die Federgrasformation mit *Astragalus*- und *Oxytropis*-Arten, mit *Ephedra* und *Dracocephalum Austriacum*, wie sie in den ebenen Steppen in der Umgebung des Pontus vorkommt, von dort in die Thäler der Gebirge vordringt und sich dort auch in die Waldformationen einschiebt.

Es taucht nun die Frage auf, wann hat dieser Zustand, den wir am richtigsten mit jenem vergleichen, welcher jetzt in der Umgebung des Schwarzen Meeres beobachtet wird, in den Alpen und deren nächster Umgebung bestanden?

Gesetzt den Fall, es wäre diese Flora schon vor der grossen Eiszeit, das heisst vor jener Periode, in welcher die Gletscher in den Alpen ihre grösste Ausbreitung erreicht hatten, vorhanden gewesen, so wäre sie zuversichtlich während dieser Periode vernichtet worden. Nicht einmal an den südseitigen sonnigen Lehnen hätten sich Elemente dieser Flora lebend erhalten können und es ist daher mit Sicherheit anzunehmen, dass diese Flora erst nach

der Zeit der grössten Ausdehnung der Gletscher in die Alpen gekommen ist. Ob aber sofort nach dem Rückgange der riesigen Gletscher, ist eine andere Frage. Bekanntlich hat nach dem grossen Rückzuge ein nochmaliges Vordrängen der Gletscher stattgefunden, wenn auch in viel bescheidenerem Masse, und wenn man annehmen wollte, dass die Einwanderung aquilonarer Pflanzen in die östlichen Alpen sofort nach der grossen Eiszeit erfolgte, so wäre zu erwägen, ob nicht vielleicht einzelne Elemente der aquilonaren Flora die zweite diluviale Eiszeit, die wir die Periode der diluvialen Thalgletscher nennen, an klimatisch begünstigten Stellen im Bereiche der Alpen zu überdauern vermochten.

Der Umstand, dass gegenwärtig in der nächsten Nähe der Thalgletscher in den südwestlichen Alpen Kirschenbäume ihre Früchte reifen, liesse daran denken, dass sich einige Elemente der aquilonaren Flora, wie z. B. die Hopfenbuche und der Buchsbaum an sonnigen windgeschützten Stellen der Bergabhänge erhalten konnten. Ich möchte diese Annahme nicht unbedingt ablehnen, insbesondere nicht für jene Arten der aquilonaren Flora, welche heute noch im niederen Berglande des südlichen und südwestlichen Europa weit verbreitet sind. Ein gewichtiges Bedenken erregen aber *Stipa pennata*, *Astragalus exscapus*, *vesicarius* und *Onobrychis*, *Ephedra distachya*, *Dracocephalum Austriacum* u. s. f., welche nur in einem warmen trockenen Klima gedeihen können. Ein solches Klima ist für die Periode der diluvialen Thalgletscher auszuschliessen. Es ist ja das nochmalige Anwachsen der Gletscher in jener Periode nur aus reichlichen Niederschlägen und einem feuchten Klima zu erklären und ist daher gar nicht denkbar, dass die jetzt der pontischen Steppenflora angehörenden Arten die Periode der diluvialen Thalgletscher sollten überdauert haben.

Es führt diese Erwägung aber zu dem Schlusse, dass die aquilonare Flora erst nach der Periode der diluvialen Thalgletscher in die Thäler der Alpen gekommen ist oder mit anderen Worten, dass zwischen die Periode der diluvialen Thalgletscher und die Gegenwart eine Periode mit warmen trockenen Sommer eingeschoben war, in welcher sich die erwähnten Pflanzen über die niedere Hügelregion der Alpenthäler bis hinauf

zu den Quellen der Etsch im oberen Vintschgau, wo sich der Ötzthalerstock und Ortlerstock gegenüberstehen, verbreiteten, und in welcher Periode in den östlichen Alpen klimatische Verhältnisse herrschten, wie sie derzeit in der Umgebung des Schwarzen Meeres beobachtet werden. Das Klima hat sich seither wesentlich geändert, die Sommertemperatur hat namhaft abgenommen, die Pflanzen der aquilonaren Flora, insbesondere die pontischen Arten sind in den Alpenthälern grösstentheils ausgestorben, haben sich nur an einzelnen warmen Berglehnen[1] erhalten und an Stelle der ausgestorbenen Arten haben sich Pflanzen aus der nächst höheren Region angesiedelt.

Ob diese Veränderung gegenwärtig bereits abgeschlossen ist, wage ich nicht zu entscheiden. Die meteorologischen Beobachtungen in den Alpen erstrecken sich über einen viel zu kurzen Zeitraum, als dass man aus ihnen sichere Anhaltspunkte zur Lösung dieser Frage gewinnen könnte. Auffallend ist allerdings, dass im Laufe der letzten Jahrhunderte die obere Grenze der Bäume um mehr als 124 *m* zurückgegangen ist[2], und dass an manchen Punkten, wie z. B. bei Hötting im Innthale in früheren Zeiten — lange bevor man meteorologische Beobachtungen ausführte — Weingärten bestanden, während dort heutzutage nicht einmal ein sauerer Wein würde erzeugt werden können.

Anderseits fehlt es nicht an Erscheinungen, welche dafür sprechen, dass in allerjüngster Zeit wieder ein Vordringen pontischer Pflanzen in westlicher Richtung stattfindet. Zahreiche Gewächse sind nämlich seit einigen Decennien schrittweise von der Balkanhalbinsel her über Ungarn in das Weichbild Wiens und darüber hinaus, selbst bis in die Alpenthäler, eingewandert, vorläufig allerdings nur entlang der grossen Verkehrswege und unter unabsichtlicher Mithilfe von Menschen und Thieren.[3]

---

[1] Über die günstigen klimatischen Verhältnisse einzelner Berglehnen vergl. A. Kerner, Wanderungen des Maximums der Bodentemperatur, in der Zeitschr. d. Österr. Gesellschaft für Meteorologie, 1871, VI, S. 65.

[2] Vergl. A. Kerner, Studien über die oberen Grenzen der Holzpflanzen in den österreichischen Alpen, in Österr. Revue 1864, II, S. 218.

[3] Vergl. A. Kerner, Österreich-Ungarns Pflanzenwelt, in: Die österr.-ung. Monarchie in Wort und Bild, I, S. 245.

Es ist von Wichtigkeit an der Erfahrung festzuhalten, dass für den Fall des Aussterbens der Bäume an der Grenze der alpinen Region so wie überhaupt von Gewächsen, welche ein wärmeres Klima, zumal höhere Sommertemperaturen beanspruchen, Arten aus der nächstoberen Region des Gebirges nachrücken, dass also mit der Verschlechterung des Klimas ein schrittweises, sehr allmäliges Verschieben der alpinen, beziehentlich subalpinen Flora nach der Tiefe Hand in Hand geht. Auch die durch das Aussterben aquilonarer Pflanzen gebildeten Lücken werden durch Arten aus den nächsthöheren Gebirgslagen ersetzt, und wenn z. B. die Hopfenbuchen auf den Hügeln bei Mühlau im Innthale durch eine Reihe von Jahren keine keimfähigen Samen zur Reife bringen und endlich abdorren und absterben, so werden an ihrer Stelle Kiefern und Fichten aufwachsen.

Die höheren Gebirge bilden eine unerschöpfliche Vorrathskammer zur Besiedelung der tieferen Regionen und der vorgelagerten Niederungen mit Pflanzen. Es sind an ihren Gehängen gewissermassen Pflanzen für alle möglichen Klimate am Lager, für eine Abkühlung geringeren Grades die Gewächse der unteren Waldregion, für eine Abkühlung mittleren Grades jene der oberen Waldregion und so fort bis zu der Pflanzenwelt, welche noch hart an der Grenze des ewigen Schnees mit der Wärme von etwa fünfzig schneefreien Tagen ihr Auskommen findet.

Es brauchen die Berge nicht einmal besonders hoch zu sein, um die angedeutete Rolle spielen zu können. In niederen Breiten folgen schon auf Bergen mit 1800 *m* Seehöhe vier Floren mit verschiedenen klimatischen Bedürfnissen übereinander. Wir haben in dieser Beziehung eines der interessantesten Beispiele in nächster Nähe, nämlich im Velebit und den kroatischen Hochgebirgen, ja schon auf dem Krainer Schneeberg nördlich von Fiume. Wenn man vom Ufer des Meeres bei Abbazia in nördlicher Richtung über die unteren Karststufen emporsteigt, so verschwinden zuerst die Lorbeergehölze, die immergrünen Eichen, die Pistazien und die Stechwinde und man kommt in eine Region, in welcher die flaumhaarigen, sommergrünen Eichen, die Manna-Esche und Hopfenbuche lichte Waldbestände, meterhohe Gräser *(Pollinia Gryllus)*, üppige Grasfluren und niedere Seggen *(Carex humilis)* dichte Rasenteppiche bilden. Sobald man über das Plateau von

Castua hinausgekommen ist, verschwinden auch diese Pflanzen und man betritt herrliche Buchen- und Tannenwälder, die mit Bergwiesen abwechseln, auf welchen *Carex montana, Arnica montana* und *Orchis globosa* gedeihen. Noch weiter aufwärts unter dem Gipfel des Schneeberges verkrüppeln die Buchen zu niederem Strauchwerk, dagegen erheben sich dunkle Fichtenwälder in den Senkungen und Mulden des Gehänges und endlich ist die vierte Flora erreicht, für welche Bestände aus *Carex firma, Salix arbuscula, Rhododendron hirsutum, Pinus Mughus* und zahlreiche, nicht in Beständen wachsende Alpinen: Gentianen, Soldanellen etc. charakteristisch sind. Die Gehänge vom Ufer des Meeres bei Abbazia bis hinauf zur Kuppe des Krainer Schneeberges, in der Luftlinie wenig mehr als 28 *km* entfernt, könnten in der That die Samen für vier verschiedene Floren abgeben und selbst für den Fall, dass eine im Laufe der Zeit sich einstellende Abkühlung und eine Verschiebung der Regenzeiten zur Folge haben sollte, dass der Küstensaum bei Abbazia neun Monate lang mit meterhohem Schnee bedeckt bleibt, und dass dort ein Klima ähnlich wie am Franz Josephsfjord zur Geltung kommt, würde es an geeigneten Ansiedlern nicht fehlen; die Zwergweiden und Alpenrosen, die Legföhren und die steife Segge, die Gentianen und Soldanellen würden von der Höhe des Schneeberges allmälig bis zum Meere herabkommen und den Küstensaum bevölkern.

Es wurde dieses Vorrücken der an den Gehängen eines Berges oder eines ganzen Gebirges übereinander geschichteten Floren mit der Bildung concentrischer Wellenkreise verglichen, die durch das Hineinwerfen eines Steines in ruhiges Wasser entstehen. Gewisse Erscheinungen mögen vielleicht durch diesen Vergleich dem Laien anschaulich gemacht werden, aber in einer Beziehung ist derselbe nicht zutreffend, vielmehr geeignet, irrige Vorstellungen zu veranlassen. Die aus einer bestimmten Höhenregion des Gebirges thalwärts vorrückende Flora wird sich nicht rings um den Ausgangspunkt in einem erweiternden Kreise gleichmässig ausbreiten, sondern das Vorrücken wird vorwaltend in einer Richtung erfolgen, oder besser gesagt, nur nach einer Richtung wird die vorgeschobene Flora festen Fuss fassen und sich auf dem eroberten Boden erhalten können. Wenn die eines warmen Sommers und einer langen frostfreien Jahresperiode bedürftigen Pflanzen aus

dem Gelände der Alpen durch jene klimatischen Verhältnisse, welche ihren Ausdruck in dem Vorrücken der Gletscher fanden, verdrängt wurden, so konnten sich dieselben nur in der Richtung nach Süden und Osten erhalten, weil sie dort auch zur Zeit der grössten Ausbreitung der alpinen Gletscher das fanden, was ihnen noththat. Auf den niederen Höhen, welche das Mittelmeer umranden, im Bereiche des Balkans und im pontischen Gebirge, in welchen Gebieten niemals eine Vergletscherung stattfand, waren für diese Pflanzen die Bedingungen des gedeihlichen Fortkommens gegeben und dort vermochten sie auch ungefährdet an ihren Standorten zu verbleiben. Manche Anzeichen sprechen dafür, dass sich die aquilonaren Pflanzen zur Zeit der grössten Ausbreitung der alpinen Gletscher nur im südlichen Spanien, Sizilien, Kalabrien und in den wärmsten Lagen des Balkangebietes und der pontischen Gebirge erhalten konnten.

Nördlich der Alpen war das unmöglich, dort waren alle Pflanzen der aquilonaren Flora dem Untergange geweiht, weil zur Zeit des Vorrückens der alpinen Gletscher die klimatischen Verhältnisse in den Geländen nordwärts der Alpen nicht günstiger waren als in den Alpenthälern selbst.

Ganz anders verhält es sich mit den Floren der höheren Gebirgsregionen. Ein grosser Theil der Pflanzen dieser Floren kommt im südlichen Europa aus dem Grunde nicht fort, weil dort ihr Erwachen aus dem Winterschlafe zu früh im Jahre beginnt. Die Fichten- und Zirbenbäume bedürfen, wie ich anderwärts nachgewiesen habe,[1] schon zur Zeit des bei sehr niederer Temperatur erfolgenden Erwachens aus dem Winterschlafe einer täglichen Lichtdauer von 14, beziehungsweise 16 Stunden. Wo diese Bedingung nicht erfüllt ist — und im südlichsten Europa konnte sie selbst zur Zeit der grössten Ausbreitung der alpinen Gletscher nicht erfüllt sein — gehen die Fichten- und Zirbenbäume zu Grunde. Dasselbe gilt von dem gemeinen Haidekraut *(Calluna vulgaris)* und zahlreichen anderen in der oberen Waldregion der Alpen verbreiteten Pflanzen. Darum aber fanden diese Pflanzen in südlicher Richtung alsbald eine Grenze. Fichten und Haidekraut sind selbst zur Zeit der grössten Ausbreitung der alpinen

---

[1] Österreichische Revue 1864, Bd III, S. 199, und 1865, Bd. VII, S. 203.

Gletscher über die Breite von 45° 15′ nicht nach Süden vorgedrungen. Dagegen fanden diese aus den höheren Regionen herabgekommenen Pflanzen nordwärts der Alpen die erwähnte Lebensbedingung und dem entsprechend in nördlicher Richtung eine ungeheuere Verbreitung.

---

Auf dem Schutte, welchen die im Rückgange begriffenen Gletscher zurücklassen, siedeln sich schon nach wenigen Jahren Pflanzen an. Allerdings ist dort die Vegetation anfänglich eine recht spärliche und nur auf die Sandanhäufungen zwischen den Steinblöcken beschränkt, aber schon nach einem Decennium sind die Sandanhäufungen durch den Einfluss der ersten Ansiedler mit so viel Humus durchsetzt und überhaupt so zubereitet, dass eine zweite Generation von Pflanzen nachfolgen kann. Auf den grösseren Moränenblöcken haben sich auch Flechten angesetzt, welche, an Umfang zunehmend, sich allmälig zu schorfartigen Überzügen gestalten, und diese wieder bilden die geeignete Unterlage für Laub- und Lebermoose, welche sich in polsterförmigen Rasen und weichen Teppichen über das Gestein ausbreiten. In den Humus, welchen diese durch Moose charakterisirte Generation erzeugt, dringen nun auch die Elemente einer dritten Generation mit ihren Wurzeln ein; niedere Weiden, Gräser und Seggen, Primeln, Nelken, Gentianen, Steinbreche und noch viele andere haben sich eingefunden und erheben sich über dem Schutte und über dem Blockwerke der Moräne. Endlich kommen wohl auch noch *Rhododendron* und andere den tiefen Humus liebende Pflanzen dazu, und das vom Eise befreite Land trägt jetzt eine verhältnissmässig üppige alpine Flora.

Im Laufe der Zeit können sich, wenn es das Klima gestattet, auch Fichten, Lärchen, Birken, Erlen und verschiedenes Strauchwerk ansiedeln; an der Stelle, wo noch vor zweihundert Jahren das Eis eines Thalgletschers sich ausbreitete, können sich nun Coniferenwäldchen mit eingesprengten Birken, Formationen aus Gräsern und Riedgräsern und Gestrüppe aus Eriken, Heidelbeeren und Preisselbeeren erheben.

Die Samen und Sporen dieser Ansiedler wurden nicht aus weiter Ferne, sondern aus den zunächstliegenden Gegenden her-

beigeführt und man kann hier so recht deutlich sehen, wie die Pflanzenwelt tieferer Regionen das von den Gletschern verlassene Gebiet besetzend, Schritt für Schritt in die höheren Regionen vordringt.

In einzelnen Thälern der Centralalpen kann man den Moränenschutt vom Rande der noch jetzt vorhandenen Gletscher in fast uuunterbrochenen Linien thalabwärts bis in Regionen verfolgen, wo jetzt Wein und Mais gebaut wird, wo sich über den Moränenblöcken flaumhaarige Eichen und Manna-Eschen erheben und wilde Birnen- und Apfelbäume ihre Früchte reifen.

Es braucht wohl kaum näher begründet zu werden, dass sich auch an solchen tiefgelegenen Punkten einstens derselbe Vorgang abgespielt hat, wie heutzutage vor unseren Augen in den höheren Regionen, dass der Gletscherschutt auch dort anfänglich in der früher dargestellten Weise mit Pflanzen bevölkert wurde, welche der alpinen Flora angehören, dass diese Vegetation allmälig von einer Waldflora verdrängt wurde, für welche Fichten, Birken, Eriken und Heidelbeeren als die bezeichnendsten Elemente hervorzuheben sind, dass aber auch diese Waldflora wieder durch eine andere ersetzt und verdrängt wurde, für welche flaumhaarige Eichen, Manna-Esche und Hopfenbuche als bezeichnendste Formen genannt werden mögen. Die Arten dieser Floren sind ebensowenig aus weiter Ferne angerückt wie jene, welche sich einst auf dem Schutte in der Nähe des abschmelzenden Gletschers als erste Ansiedler eingefunden hatten, sondern ihre Samen stammen aus den zunächst angrenzenden klimatisch mehr begünstigten Gebieten her. Die Lage dieser Gebiete aber ist nach dem früher Mitgetheilten nicht schwer zu errathen; für den hier besprochenen Theil der Alpen waren es die südlichen und östlichen Gelände, deren Flora sich Schritt für Schritt vorrückend in den tieferen Regionen einbürgerte.

In dem Masse als klimatische Änderungen eintraten, welche den allgemeinen Rückgang der Gletscher bewirkten, rückte demnach den Gletschern zunächst die alpine Flora, dann die Fichtenwaldflora [1] und endlich auch noch die aquilonare Flora nach.

---

[1] Um Missverständnissen zu begegnen, welche durch die Wahl einer anderen Bezeichnung für diese Flora hervorgerufen werden könnten, gebrauche ich hier den Ausdruck Fichtenwaldflora

Bei der abwechslungsreichen Gestaltung des Bodens und der dadurch bedingten grossen Verschiedenheit der Temperatur und Feuchtigkeit, welche sich in den Alpen nicht selten innerhalb eines eng begrenzten Thales zeigt, konnte es nicht fehlen, dass bei der mit dem Rückgange der Gletscher Hand in Hand gehenden Verschiebung der Floren hie und da Spuren der verdrängten Pflanzenwelt in der Tiefe zurückgeblieben sind. An Stellen, wo der Schnee in Folge eigenthümlicher Terrainverhältnisse so lange liegen bleibt, dass die Vegetation erst im Mai zur Zeit der langen Tage aus dem Winterschlafe erwachen kann, also beispielsweise an nordseitigen Gehängen, in engen Thalschluchten und auf kalten Moorgründen sind in der That alpine Pflanzen tief unterhalb der jetzigen alpinen Region keine Seltenheit und es liessen sich hunderte von Punkten aufführen, wo die alpine Flora bis auf den heutigen Tag von den nachrückenden Floren nicht verdrängt werden konnte, wo sie gleichsam nur umgangen wurde und daher förmliche Enclaven in einem anderen Florenreiche bildet.

Auf der Diluvialterrasse an der rechten Seite des Etschthales unter der Mendel bei Bozen, in der Umgebung der sogenannten Eislöcher bei Planitzing wuchert das Gestrüpp des *Rhododendron ferrugineum*, während in nächster Nähe die süssesten Trauben reifen und am Gehänge der Mendel Manna-Eschen, Hopfenbuchen und flaumhaarige Eichen einen dichten Waldbestand bilden. Im Innthale erhebt sich nächst dem Dorfe Mühlau bei Innsbruck ein kegelförmiger Hügel aus diluvialem Sand und Schotter. An der Nordseite desselben dicht unter der Kuppe stehen uralte Stöcke von *Rhododendron hirsutum* und zehn Schritte davon entfernt auf der Kuppe selbst so wie am südlichen Abhange stehen Eichen, *Artemisia campestris*, *Pulsatilla vulgaris* und *Andropogon Ischaemum*. — Enclaven alpiner Pflanzen, welche unzweifelhafte Reste der früher ganz allgemein auch über die untersten Thalstufen verbreiteten alpinen Flora bilden, gibt es im Bereiche der Alpen, wie gesagt, eine grosse Menge, südwärts bis an den Gardasee, ostwärts bis an den Wienerwald und nordwärts noch weit über die Alpen hinaus zerstreut über die Ebenen und das niedere Hügelland.

Es war ein unglückseliger Irrthum der Pflanzengeographen früherer Zeit, dass sie die Flora des arktischen Gebietes mit jener in der alpinen Region der mittel- und südeuropäischen Hochgebirge identificirten. Wenn man die arktische mit der alpinen Flora nur nach Büchern und Herbarien vergleicht, dann liegt freilich die Versuchung nahe, an engste Beziehungen der Pflanzenwelt des hohen Nordens und der alpinen Region zu denken; denn eine beträchtliche Zahl von Arten gehört beiden Florengebieten gemeinsam an und fehlt nur gegenwärtig in dem weiten Gebiete, welches sich zwischen die Alpen und das arktische Gelände einschiebt. Aber gerade von diesen Pflanzenarten zählen die meisten in den Alpen zu den grössten Seltenheiten und finden sich daselbst nur an vereinzelten beschränkten Stellen auf schwarzer Erde, in Torfmooren und an kalten Quellen. Gewiss gibt es viele Botaniker, welche jahraus jahrein in die Alpen wandern, um dort Pflanzen zu sammeln, welche alle niederen und hohen Kuppen besteigen, die abgelegensten Thalwinkel durchsuchen, auch eingehende Kenntnisse der alpinen Vegetation besitzen, und dennoch die *Saxifraga cernua*, die *Betula nana*, den *Juncus arcticus* und *castaneus* und noch so manche andere Arten, die in der arktischen Flora sehr verbreitet, in unseren Alpen aber äusserst selten sind, lebend niemals gesehen haben. Wenn dagegen ein Botaniker, welcher die arktische Flora an Ort und Stelle auf das genaueste kennen gelernt hat, zum ersten Male in unsere Alpen kommt, so begegnet seinem Blicke eine ganz neue Welt. Nicht nur dass die Zahl der in der alpinen Region heimischen Arten eine viel grössere ist als im hohen Norden, auch die Zusammensetzung der beiden Floren ist eine ganz verschiedene. Gerade diejenigen Arten, welche in unseren Alpen durch das massenhafte Vorkommen am meisten hervortreten, welche dort sozusagen das Grundgewebe der ganzen Pflanzendecke bilden, die Gräser und Seggen, welche in unzählbaren Stöcken aneinandergereiht ausgedehnte Matten bilden (*Carex firma*, *sempervirens*, *curvula*, *Sesleria disticha*, *Agrostis rupestris*, *Avena versicolor*, *Festuca pumila*), die Bestände aus Krumholzkiefern, buschigen Weiden, Zwergmispeln und Alpenrosen (*Pinus Pumilio*, *humilis*, *Mughus*, *Salix arbuscula*, *glabra*, *grandifolia*, *Sorbus Chamaemespilus*, *Rhododendron ferrugineum*,

*hirsutum, Chamaecistus)*, die Teppiche aus niederen der Unterlage angeschmiegten Holzpflanzen *(Rhamnus pumila, Daphne striata, Salix retusa, Jacquiniana)* und hunderte von Arten, welche als charakteristische Formen an den Felsen und auf den Geröllhalden erscheinen und den unvergleichlichen Schmuck unserer Hochgebirge bilden, ja selbst die neben den Alpenrosen populärsten Wahrzeichen unserer Alpenflora, der Speik, der Madaun, die Aurikel, die Edelraute und das Edelweiss *(Valeriana celtica, Meum Mutellina, Primula Auricula, Artemisia Mutellina, Gnaphalium Leontopodium)* sind der arktischen Flora fremd! Die alpinen Arten von mehr als fünfzig Gattungen fehlen vollständig im arktischen Gebiete;[1] von vielen anderen Gattungen hat dieses Gebiet zwar einige gemeinsame Arten aufzuweisen, aber gerade diejenigen, welche für die Alpenflora so bezeichnend sind, werden im Norden vergeblich gesucht. So z. B. fehlen dort von *Ranunculus: R. alpestris, R. Seguierii, R. rutaefolius, R. parnassifolius; R. pyrenaeus, R. hybridus, R. Breyninus, R. montanus;* von *Arabis: A. bellidifolia, A. caerulea, A. pumila, A. Vochinensis;* von *Viola: V. alpina, V. calcarata, V. heterophylla;* von *Dianthus: D. Sternbergii, D. alpinus, D. glacialis, D. inodorus;* von *Alsine: A. laricifolia, A. Austriaca, A. recurva;* von *Trifolium: T. alpinum, T. noricum, T. saxatile, T. pallescens, T. badium* und mehrere andere; von *Geum: G. montanum, G. reptans;* von *Potentilla: P. Clusiana, P. nitida, P. caulescens;* von *Saxifraga: S. mutata, S. bryoides, S. Seguieri, S. sedoides, S. stenopetala, S. rotundifolia, S. Burseriana, S. caesia* und noch ein Dutzend anderer aus der Gruppe *Aizoonia;* von *Valeriana: V. celtica, V. elongata, V. Saliunca, V. supina;* von *Cirsium: C. spinosissimum* und *C. Carniolicum;* von *Saussurea: S. discolor* und *S. pygmaea;* von *Artemisia: A. spicata, A. Mutellina, A. nana, A. nitida;* von *Hieracium* die

[1] Es sind das die Gattungen: *Aquilegia, Petrocallis, Kernera, Rhizobotrya, Biscutella, Noccaea, Hutchinsia, Polygala, Gypsophila, Heliosperma, Facchinia, Cherleria, Möhringia, Linum, Hypericum, Geranium, Rhamnus, Coronilla, Paronychia, Herniaria, Sempervivum, Astrantia, Eryngium, Bupleurum, Athamanta, Galium, Scabiosa, Adenostyles, Homogyne, Bellidiastrum, Anthemis, Chrysanthemum, Senecio, Centaurea, Scorzonera, Hypochoeris, Soyeria, Phyteuma, Hedraeanthus, Erica, Swertia, Pleurogyne, Cerinthe, Scrophularia, Linaria, Erinus, Paederota, Wulfenia, Tozzia, Calamintha, Horminum, Betonica, Aretia, Soldanella, Globularia, Daphne, Crocus, Sesleria.*

ganze Gruppe der *Glauca*; von *Campanula: C. thyrsoidea, C. Zoysii, C. pulla, C. pusilla, C. alpina, C. Cenisia;* von *Gentiana: G. acaulis, G. Clusiana, G. Bavarica, G. imbricata, G. pumila, G. frigida, G. Frölichii, G. lutea, G. punctata, G. Pannonica;* von *Veronica: V. bellidioides*; von *Pedicularis: P. rostrata, P. asplenifolia, P. Portenschlagii, P. rosea, P. incarnata, P. comosa, P. foliosa, P. recutita* und noch mehrere andere; von *Primula: P. minima, P. hirsuta, P. Önensis, P. villosa, P. Tiroliensis, P. glutinosa, P. integrifolia, P. Clusiana, P. spectabilis, P. Auricula, P. longiflora* und noch verschiedene andere.

Es ist geradezu widersinnig, anzunehmen, eine solche Flora sei aus dem arktischen Gebiete in unsere Alpen eingewandert und es ist weit mehr gerechtfertiget mit Christ[1] der Ansicht zu huldigen, dass die arme Flora des arktischen Gebietes zum Theile aus den Hochgebirgen südlicherer Breiten herstamme.

Die Studien über die Verbreitung der alpinen Arten und der ganzen Stämme, denen sie angehören, haben ergeben, dass einige Alpenpflanzen in der Hochgebirgsregion der Karpathen, im Kaukasus, im Altai, ja selbst im Himalaja, andere wieder in den Abruzzen und im Balkan wiederkehren. Die in den östlichen Kalkalpen so häufigen *Rhododendron Chamaecistus* und *Saussurea pygmaea*, die centralalpinen *Gentiana frigida* und *Pleurogyne Carinthiaca* finden sich ganz unverändert im Altai wieder, das Edelweiss wächst in einer wenig abweichenden Form im Himalaja; auch eine der *Wulfenia Carinthiaca* sehr ähnliche Art findet sich im Himalaja wieder. Manche Arten, welche für unsere Alpen so charakteristisch sind, wie z.B. *Anemone narcissiflora,* wachsen in ganz gleicher Form merkwürdigerweise auch auf den südrussischen Steppen; andere, wie z. B. *Globularia cordifolia* und *Carex mucronata,* lassen sich bis hinab an die felsigen Küsten des Quarnero verfolgen. Auf den Abruzzen trifft man *Trifolium noricum, Oxytropis campestris, montana* u. s. f. vollständig übereinstimmend mit den gleichnamigen Arten in den Alpen; auf den Höhen des mit Buchenwäldern bedeckten Monte S. Angelo bei Castellamare finden sich Steinbreche *(Saxifraga Stabiana* und *lasiophylla),*

---

[1] Christ, Über die Verbreitung der Pflanzen der alpinen Region der europäischen Alpenkette.

welche den alpinen Arten *Saxifraga, Aizoon* und *rotundifolia* zum Verwechseln ähnlich sehen, und im südlichen Italien am Cap Palinuri wächst eine Primel *(Primula Palinuri)*, welche mit unserer *Primula Auricula* sehr nahe verwandt ist.

Auf diese Thatsachen gestützt, könnte man die Hypothese aufstellen, dass unsere alpine Flora aus dem Osten und Süden herstamme, dass sie in der Diluvialzeit aus dem Himalaja, aus dem Kaukasus oder aus den Abruzzen in die östlichen Alpen eingewandert sei. Freilich könnte derjenige, welcher ähnliche Untersuchungen über die alpine Flora des Kaukasus oder des Himalaja anstellt, auf dieselben Thatsachen gestützt, annehmen, die fraglichen Pflanzen seien aus den Alpen dorthin gekommen. Ich glaube, dass man sich mit solchen Hypothesen in einem Kreise bewegt und dem angestrebten Ziele nicht näher kommt. Wenn die Frage beantwortet werden soll, woher die Pflanzen stammen, welche nach der ersten grossen Eiszeit das von den Gletschern und Schneefeldern wieder befreite Gelände bevölkerten, so ist es nicht nöthig, so weit in der Ferne zu suchen. Wir brauchen uns nur zu erinnern, dass auch in der Periode vor der ersten grossen diluvialen Eiszeit auf den höheren Bergen unserer Alpen eine Flora vorhanden gewesen sein musste, und dass diese Flora in Folge jener klimatischen Änderungen, welche die Vergletscherung bedingten, aus den höchsten Gebirgsregionen in die tieferen Regionen und in das präalpine Vorland vorgeschoben wurde. In der Tertiärzeit war die Abnahme der Temperatur mit der Höhe gewiss nicht wesentlich anders als gegenwärtig. Das Relief der Alpen war in der Miocänzeit von dem in der Gegenwart nicht verschieden; auch in der Eocänzeit, ja sogar in der jüngeren Kreideperiode waren die Alpen schon ein bedeutendes Bergland, zum Theile wahrscheinlich Hochgebirge, die Kalkalpen hatten ihre Fjorde, die Centralstöcke tief eingeschnittene Querthäler. Die Vegetation, welche die unteren Berggehänge bekleidete, konnte mit jener der höheren Regionen nicht übereinstimmen, es mussten vielmehr, wie in der Jetztzeit mehrere übereinandergeschichtete Floren entwickelt sein. Auch Gletscher dürften sich unter der Breite von 46 bis 48° in der Seehöhe von 3000 *m* in den höchsten Mulden des Gebirges ausgebreitet haben, und zwar schon in der geringen Entfernung von fünfzig Kilometer

vom Strande und bei einem Unterschiede der Jahrestemperatur von 8—10 Graden. Wenn in der obersten Miocänstufe des südöstlichen Europas auf den Ausläufern der Alpen am Rande des Wienerbeckens Wälder aus Lorbeerbäumen und Myrtaceen bestanden hatten, so schliesst das nicht aus, dass auf dem Wiener Schneeberge, der Raxalpe und dem Hochschwab gleichzeitig eine alpine Flora entwickelt war. Das früher erwähnte Beispiel des Krainer Schneebergs nördlich vom Golfe des Quarnero zeigt ja zur Genüge, dass selbst ein Gebirge von nur 1800*m* Seehöhe an seinem Fusse Lorbeerbäume und immergrüne Eichen und auf seinen Kuppen eine alpine Pflanzenwelt beherbergen kann. Die fossilen Reste der Miocänflora, die wir kennen, wurden sämmtlich in Niederungen aufgefunden, repräsentiren daher nur die Pflanzen des Hügellandes und der Vorberge der Alpen, und Schlüsse auf die Vegetation der höheren Regionen sind aus denselben nicht zulässig.

Ich glaube daher mit gutem Grund annehmen zu können, dass die Mehrzahl der alpinen Arten schon in der Miocänzeit auf den Höhen unserer Alpen gelebt hat, dass die alpine Flora von dort wiederholt in tiefere Regionen vorgedrungen, aber immer wieder zurückgekehrt ist. Dass die alpine Flora hiebei mancherlei Änderungen in ihrer Zusammensetzung erfahren hat, ist selbstverständlich. Die bei den Verschiebungen unvermeidliche theilweise Mengung der alpinen Arten mit den Arten der angrenzenden Floren gab zu Kreuzungen und insoferne zur Bildung neuer Arten Veranlassung,[1] von welchen gewiss ein Theil den geänderten klimatischen Verhältnissen angepasst und sich daher auch zu erhalten im Stande war. Manche der schon in der Miocänzeit auf unseren Alpen lebenden Arten sind dagegen dort ausgestorben oder haben sich nur auf einem beschränkten Punkte erhalten, wie z. B. *Wulfenia Carinthiaca* in Kärnthen und *Rhizobotrya alpina* auf den Fassaner Alpen in Tirol. Anderseits mochten sich gewisse Arten, welche früher in der Hochgebirgsregion nicht heimisch waren, den aus der Niederung Zurückkehrenden angeschlossen

[1] Vergl. A. Kerner: „Können aus Bastarten Arten werden", in Österr. botan. Zeitschrift XXI, S. 34. — In dem 2. Bande meines im Erscheinen begriffenen „Pflanzenlebens" wird noch ausführlicher nachgewiesen werden, dass seit langer Zeit neue Pflanzenarten nur durch Kreuzung entstehen.

haben. Das Letztere gilt insbesondere für die Mehrzahl jener Arten, welche die jetzige arktische Flora mit der jetzigen alpinen Flora gemein hat. Denken wir uns die alpine Flora zur Zeit der grössten Ausbreitung der diluvialen Gletscher bis Norddeutschland vorgeschoben. Auch von Norden her waren ausgedehnte Gletscher weit nach Süden vorgerückt und hatten eine Verschiebung der in der Tertiärzeit auf den scandinavischen Gebirgen heimischen Flora nach Süden bis in das nördliche Deutschland veranlasst. Hier mussten also nordische und alpine Arten zusammenkommen, und als sich später das Klima wieder milder gestaltete, fand ein Rückzug der hinabgewanderten Pflanzen einerseits in nördlicher Richtung, anderseits in der Richtung nach den Alpen statt. Bei dieser Gelegenheit sind nun einige Arten, die früher den scandinavischen Gebirgen fehlten, nach Norden und einige Arten, die früher den Alpen fehlten, nach Süden in den Bereich der Alpen gelangt. Aus dieser Zeit datirt auch das Vorkommen mehrerer arktischen Arten, z. B. *Alsine stricta*, *Saxifraga Hirculus*, *Pedicularis Sceptrum*, *Statice purpurea*, *Salix depressa*, *Betula humilis* und *Juncus stygius*, welche über das präalpine Vorland in Salzburg und Baiern verbreitet, aber nicht in die alpine Region gekommen, sondern am nördlichen Saume des Berglandes zurückgeblieben sind.

Was nun aber die merkwürdigen, oben erwähnten Beziehungen der alpinen Flora in den Alpen zu jener in den Karpathen, im Kaukasus, Altai und Himalaja, sowie auch in den Pyrenäen, Abruzzen, dem dinarischen Hochgebirge und dem Balkan anbelangt, so sind dieselben aus den Verhältnissen und Vorgängen in der Diluvialzeit allein nicht zu erklären. Peters schreibt mir, dass die erste Glacialperiode der Alpen nicht jünger, möglicherweise sogar älter sei als die dritte Miocänstufe (sogenannte Congerienstufe) des südöstlichen Europas, und dass während dieser Periode an eine Verbindung der Hochgebirgsflora unserer Alpen mit jener der Karpathen und des Balkans, geschweige denn der noch ferneren östlichen und südlichen Gebirge nicht zu denken sei, selbst dann nicht, wenn ein tiefes Herabgehen der alpinen Flora in östlicher Richtung stattgefunden haben sollte. Auch in der Periode der diluvialen alpinen Thalgletscher haben sich die Hochgebirgsfloren in westöstlicher und nordsüdlicher Richtung schwer-

lich begegnet und es ist hier nochmals daran zu erinnern, dass auf den Abruzzen, im dinarischen Hochgebirge und im Gebiete des Balkans diluviale Gletscherspuren vollständig fehlen. Wenn sich daher dazumal in den Alpen nach dem Rückzuge der Gletscher den wieder in die höheren Regionen zurückkehrenden Elementen der alpinen Flora andere Arten angeschlossen haben, so waren dies Arten des Hügellandes, von welchen so manche das alpine Klima ohne Nachtheil vertragen und auch heutzutage in grosser Individuenzahl ebensogut in den untersten Thalstufen zwischen den Weingärten wie auf den Höhen unserer Alpen vorkommen. *Daphne Cneorum, Globularia cordifolia, Biscutella laevigata* lassen sich von den niederen Höhen am Rande des Wienerbeckens bis in die alpine Region hinauf verfolgen und könnten als Repräsentanten solcher Pflanzen, die sich nach der letzten diluvialen Eiszeit in der alpinen Region einbürgerten, angesehen werden.

Kann die Zusammengehörigkeit der Floren auf den Rücken und Kämmen der erwähnten, in westöstlicher und nordsüdlicher Richtung aneinandergereihten Hochgebirge nicht aus den Vorgängen der Diluvialzeit erklärt werden, so muss auf eine frühere Zeit zurückgegriffen werden, in der die jetzt getrennten Hochgebirge miteinander verbunden waren, oder in welchen doch die Möglichkeit einer Mengung und eines Austausches der Pflanzenarten bei Gelegenheit der durch die klimatischen Änderungen bedingten Verschiebungen vorhanden war. Vor Eintritt des ersten Miocänmeeres durch Serbien nach Ungarn und Österreich hing der Bakonyerwald mit den südlichen Kalkalpen zusammen; Gipfel von der Höhe des Grossglockners, welche jetzt die marinen Ablagerungen zwischen Güns und Fürstenfeld kaum überragen, erhoben sich und waren gewiss auch mit einer alpinen Vegetation geschmückt. Ebensowenig fehlte es damals an weiteren, eine alpine Pflanzenwelt tragenden Hochgebirgsbrücken zwischen den Alpen und Karpathen. Solche Nachweise der Geologen sind gewiss von grossem Werthe, wenn es sich um die Erklärung der nahen Beziehungen der alpinen Flora in den östlichen Alpen mit jenen in den Karpathen handelt; aber das Vorhandensein solcher Hochgebirgsbrücken in der Miocänzeit reicht noch immer nicht aus, die Übereinstimmung der alpinen Arten, die Verwandtschaft der Stämme und das merkwürdige Übergreifen und Verschlingen

der Verbreitungsgrenzen der Alpenpflanzen auf den in westöstlicher und nordsüdlicher Richtung gereihten Hochgebirgen zu erklären. Es muss damals auch eine Anregung zu der Mengung, eine Ursache der Grenzverschiebungen vorhanden gewesen sein. Als solche aber können wohl nur klimatische Veränderungen vorausgesetzt werden, und zwar klimatische Veränderungen tiefgreifender Art, welche ein gleichzeitiges Herabrücken und später wieder ein gleichzeitiges Zurückziehen der alpinen Arten sowohl in dem einen wie in dem anderen Hochgebirge veranlassten, klimatische Veränderungen, welche in den entsprechend hohen und durch ihre plastischen Verhältnisse geeigneten Gebirgen auch in der Bildung und dem Vorrücken, dann später wieder in dem Rückgange von Gletschern ihren Ausdruck fanden.

Ich stehe nicht allein, wenn ich auch für die tertiären Perioden Gletscherzeiten annehme, glaube überhaupt, dass es in den verschiedensten Perioden Gletscher gegeben hat und dass der Wechsel der Floren, oder sagen wir die Umprägung der Floren gerade durch das Eintreten von Kälteperioden und die dadurch veranlassten Wanderungen und Kreuzungen der Arten seine natürlichste Erklärung findet. Manche bis jetzt scheinbar abweichende Ergebnisse geologischer Forschung beirren mich nicht. Peters, mein einstiger Reisegefährte in den ungarisch-siebenbürgischen Grenzgebirgen, gewiss einer der besten Kenner der geologischen Verhältnisse der Ostalpen und des südöstlichen Europas, welchem ich schon vor 17 Jahren die hier dargelegten Resultate meiner botanischen Studien mittheilte, schreibt mir auf die Anfrage, wie er über diese Fragen denke: „Kaum darf ich es wagen, bei so wichtigen Entdeckungen des Pflanzenforschers vom Standpunkte des Geologen mitzusprechen. Jedenfalls haben die Geologen sich Ihnen, nicht umgekehrt Sie der doctrinären Geologie zu accommodiren.“

Die Geschichte der alpinen Pflanzenarten über die Eocänzeit zurück verfolgen zu wollen, wäre ein müssiges Beginnen. Weder die gegenwärtige Verbreitung jener Stämme, welchen die alpinen Arten angehören, noch auch fossile Reste geben in dieser Beziehung irgend einen genügenden Anhaltspunkt.

---

Fossile Pflanzenreste aus der Diluvialzeit wurden im Bereiche der Ostalpen bisher nur wenige nachgewiesen. Im steirischen Murthale, und zwar im sogenannten Schöderwinkel bei Murau fand Rolle in der Seehöhe von 950—1100*m* in einem Kalktuffe, welcher als diluvial gilt, das Holz der Zirbelkiefer (*Pinus Cembra*).[1] Dieser Baum gehört gegenwärtig dem oberen Horizonte jener Flora an, welche als „Fichtenwaldflora" bezeichnet wurde und findet heutzutage in Tirol in der Seehöhe von 1425 *m* seine untere Grenze.[2] Auf dem Gamsstein an der Grenze von Niederösterreich und Steiermark stehen lebende Zirbenbäume in der Seehöhe von 1334*m*.[3] Man hat daraus den Schluss gezogen, dass zur Zeit der Bildung des Schöderwinkler Kalktuffes die Grenzen der Fichtenwaldflora um wenigstens 200, vielleicht sogar um 300*m* thalwärts gerückt waren, und dass sich dementsprechend auch die alpine Flora damals um 200—300*m* thalwärts vorgeschoben haben dürfte. Hiefür spricht auch das Vorkommen kleiner Landschnecken (*Pupa dilucida* und *Helix cristallina*), welche gegenwärtig vorzugsweise in der alpinen Region heimisch sind und die neben dem Holze der Zirbelkiefer in dem Schöderwinkler Kalktuff gefunden wurden. Ebenso liesse sich vielleicht das Vorkommen der Knochen von Murmelthieren an der gegen die Mur gerichteten Abdachung des Rainerkogels bei Graz mit diesen Funden in Verbindung bringen.[4] Das Murmelthier hält sich gegenwärtig mit besonderer Vorliebe nahe der oberen Baumgrenze, zumal in der Nähe der letzten Zirbelkieferbäume auf.

Im niederösterreichischen Erlafthale bei Scheibbs und St. Anton findet sich Kalktuff von ungewöhnlicher Mächtigkeit. Mit Rücksicht auf das Vorkommen eines Geweihfragmentes von *Cervus eurycerus* und von Zähnen des *Ursus spelaeus*[5] glaubt man annehmen zu können, dass die Bildung desselben in die Diluvialzeit zurückreicht. In den unteren Theilen dieses durch

---

[1] Rolle, in Jahrb. d. geolog. Reichsanstalt 1856, S. 65.

[2] A. Kerner, Studien über die oberen Grenzen der Holzpflanzen in den österreichischen Alpen, in Österr. Revue 1865, VII, S. 199.

[3] Wettstein, in Verh. d. zool-bot. Ges. XXXVII, S. 52.

[4] Osc. Schmidt, in Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien, 1866, S. 256.

[5] Hörnes, in den Berichten über die Mitth. der Freunde der Naturwissenschaften in Wien von Haidinger, S. 200.

Steinbrüche aufgeschlossenen Kalktuffes fand ich *Fagus silvatica*, *Acer Pseudoplatanus*, *Corylus Avellana*, *Salix amygdalina*, *Viburnum Lantana*, *Ligustrum vulgare*, *Rhamnus Frangula*, *Abies excelsa*, *Hypnum commutatum*. Alle diese Pflanzen kommen in der nächsten Umgebung von Scheibbs noch heute in gleicher Seehöhe (330*m*) vor. Dasselbe gilt von den in diesem Kalktuffe gefundenen Schnecken: *Helix pomatia*, *arbustorum*, *verticillus*, *fruticum*, *incarnata*, *nitens*.

Auf den diluvialen Hügeln, welche das linke Ufer des Inn bei Innsbruck von dem Kerschbuchhofe ober Kranabitten abwärts über Hötting, Mühlau und Arzl begleiten und sich dann in nordöstlicher Richtung gegen Melans bei Hall zurückziehen, bildete sich in den Sechziger Jahren in der Nähe der Mühlauer Kettenbrücke ein Erdabriss. Durch denselben wurden einige den Sand und Schotter durchziehende dunkle Bänder von Braunkohle, etwa 30 *m* über dem höchsten Wasserstande des Inn entblösst. Von Pflanzenresten waren darin zu erkennen neben einigen Moosen *Alnus incana* und *Phragmites communis*, Arten, welche auch heute noch, und zwar in ganzen Beständen im Inundationsgebiete des Inns angetroffen werden. Dort, wo der darüberliegende Sand in glimmerreichen Lehm übergeht, fand ich einen Meter tief unter der Oberfläche in grosser Menge die abgeriebenen Gehäuse folgender Schnecken: *Bulimus radiatus*, *Helix obvia*, *pulchella*, *cristallina*, *fruticum*, *strigella*, *Pupa minutissima*, *tridens*, *frumentum*, *Succinia oblonga*, *Clausilia similis*, *Achadina lubrica*. Alle diese Arten sind heute noch in der Umgebung von Innsbruck in gleicher Seehöhe mit den erwähnten Bändern der Braunkohle zu finden. Mehrere derselben, welche nicht auf sterilen sonnigen Hügeln vorkommen, mussten allerdings aus der Nähe angeschwemmt und mit dem sandigen Lehm abgelagert worden sein.

Weiter abwärts im Innthale in der Gegend des Dorfes Thaur hat sich in einer stillen Bucht hinter einem in das Thal vorspringenden Hügel Lehm abgelagert. Das Lehmlager ist sehr mächtig und wird zur Herstellung von Ziegeln benützt. Bei dem Abbau dieses Lehmes stiessen die Arbeiter nahe der aus Schotter und Sand gebildeten Sohle des Lagers an einer eng umschriebenen Stelle auf Holzstücke, welche erkennen liessen, dass sie längere Zeit von strömendem Wasser fortgetrieben und dabei

theilweise abgerieben wurden.[1] Die Sohle des Lehmlagers liegt nur wenig über dem höchsten Wasserstande, welchen der Inn in der Gegenwart erreicht und die Lehmschichte, welche sich über den Holzstücken abgesetzt hatte, zeigte eine Mächtigkeit von 6·3*m*. Die Ablagerung musste zu einer Zeit erfolgt sein, in welcher der Inn das ganze einen Kilometer breite Innthal mit seinen Wassermassen durchströmte, und in welcher die von den früher erwähnten Braunkohlenbändern durchzogenen Hügel bei Mühlau seine mit *Alnus incana* und *Phragmites communis* bewachsenen Ufer bildeten. Die Stätte aber, wo die von den Fluthen des Inn herbeigeschwemmten Treibholzstücke in einer stillen Bucht zu Boden gesunken und von Lehm überlagert wurden, dürfte beiläufig der Sohle des ehemaligen Flussrinnsales entsprechen.

Was diesen Holzstücken aus dem Lehme von Thaur ein besonderes Interesse verleiht, ist der Umstand, dass sie an einigen Stellen angebrannt sind und dort eine deutliche Kruste von Kohle zeigen. Dass sie schon in diesem Zustande angeschwemmt wurden und dass das Anbrennen nicht erst an der Fundstelle bei Thaur stattfand, geht daraus hervor, dass der aufgelagerte und in die Ritzen der verkohlten Theile eingebettete Lehm keine Spuren jener Veränderung zeigt, welche eingetreten sein müsste, wenn eine grössere Hitze auf ihn eingewirkt hätte. Eines der Stücke zeigt überdies die Spuren der Bearbeitung durch Menschenhand. An einer Stelle ist mit einem Meissel oder Messer ein scharfer Schnitt geführt und in der dadurch gebildeten Vertiefung finden sich regelmässig gekreuzte Riefen, deren jede schraubig gedrehte Fasern erkennen lässt. Wahrscheinlich war an der ausgeschnittenen Stelle das Holzstück mit einem groben Gewebe aus gekreuzten Fasern umwunden gewesen.

Leider sind die von einem Gewebe herstammenden Reste theilweise angebrannt und so mürbe, dass die mikroskopische Untersuchung über die Frage, ob das Gewebe aus Leinenfasern oder Hanffasern bestand, keinen Aufschluss zu geben vermochte. Das Holz stammt, wie die anatomische Untersuchung erwies, von der Fichte *(Abies excelsa)* her, und zwar von Bäumen, die

[1] Ich wurde auf diesen Fund durch den Besitzer der Ziegellehmgruben, Herrn Baumeister Franz Meyr in Innsbruck aufmerksam gemacht. Seiner gütigen Vermittlung verdanke ich auch die gefundenen Holzstücke.

einen sehr kräftigen Wuchs besessen haben mussten, da die Jahresringe stellenweise einen Durchmesser von 2 *mm* zeigen. Die Fichte wächst aber gegenwärtig noch allenthalben im ganzen Innthale bis herab zur Thalsohle und bildet an den Böschungen des Mittelgebirges, zumal an den nach Norden abfallenden Gehängen, ausgedehnte, reine Bestände.

So unscheinbar diese Mühlauer und Thaurer Funde sein mögen, so geht aus ihnen doch hervor, dass zur Zeit, als der Inn in einer Breite von einem Kilometer durch das Thal strömte und die Sohle seines Rinnsales noch höher lag als die Strassen von Innsbruck, an seinen Ufern Schilfbestände, Erlengehölze und Fichtenwälder wuchsen und dass dazumal auf den Terrassen der Mittelgebirge Menschen lebten, welche Feuer zu machen verstanden, Holz bearbeiteten und Gewebe verfertigten.

Man wird kaum fehlgehen, wenn man die Braunkohlenbänder der Mühlauer Sandhügel mit der „Schieferkohle“ der Schweiz in Parallele stellt und ihre Entstehung in die Periode der Thalgletscher oder in die sogenannte interglaciale Zeit versetzt.

Nordwärts von dem die eben besprochenen Funde bergenden Hügelzuge, der das linke Ufer des Inns bei Innsbruck besäumt, erhebt sich eine höhere Terrasse, stellenweise mit steiler, felsiger Böschung und einer von Wasserrissen mannigfach durchfurchten Plattform, deren Niveau durch die weithin sichtbare Hungerburg (863 *m*) bezeichnet wird. Das Gestein, welches die felsige Böschung dieser Terrasse bildet, ist ein sehr festes Conglomerat und wird als Baumaterial in grossen Steinbrüchen gewonnen.

An diesem Gehänge gedeiht der Mais und die Walnuss, und hier war es auch, wo einstens Wein gebaut wurde. Wildwachsend finden sich hier mehrere krautartige Gewächse, die sonst weit und breit nicht wiedergefunden werden, wie *Viola sepincola, Bupleurum falcatum, Euphorbia purpurascens*, ebenso wachsen hier Eichen, Holzbirnen, Waldreben und auf den Conglomeratfelsen bei den Quellen im sogenannten Weitenthal ober Mühlau, sowie vor der Mündung der Mühlauer Klamm, die Hopfenbuche *(Ostrya carpinifolia)*.[1]

---

[1] Nach Murr, in Botan. Centralblatt XXXIII, S. 121, soll die Hopfenbuche sich an diesen Stellen vor 30 Jahren angesiedelt haben und sollen die Samen derselben durch den Wind aus Südtirol herbeigeführt worden sein.

Auf der Plattform der Terrasse (900—1000 *m*) liegen hie und da erratische Blöcke. Ober dem Dorfe Hötting in der Richtung gegen die Höttinger Almhütten und die Einsattelung der Solsteinkette, in welcher der unter dem Namen „Frau Hitt" bekannte Felszahn aufragt, ist die Terrasse von einem wüsten Bachrunst durchrissen, durch welchen nicht selten Muhren und Lawinen bis nahe zu den obersten Häusern des Dorfes niedergehen und dort Massen von Schutt und Gerölle zurücklassen. Die Bestandtheile dieses von dem Steilgehänge der Solsteinkette herabgerutschten Schuttes sind, wie überall in den Alpen, gekritzt, ähnlich wie jene des Gletscherschuttes, ja häufig noch weit auffallender als diese, was ich aus dem Grunde hervorhebe, weil solche gekritzte Geschiebe, die sich an den Lehnen steiler Hochgebirge bilden und zu allen Zeiten gebildet haben, häufig für Gletscherschutt gehalten wurden. Am oberen Ende der erwähnten Runse, etwas höher als die Plattform der Terrasse, in der Seehöhe von

---

Im Jahre 1860, also vor nun 28 Jahren, als ich die Hopfenbuchen am Fusse der Solsteinkette bei Innsbruck zum ersten Male sah, hatten die Stämme, welche aus sehr alten, einstens abgehauenen Strünken als Stockausschlag hervorgegangen waren, Durchmesser von 10—15 *cm*. Jene vor der Mündung der Mühlauer Klamm wurden im Jahre 1862 nebst anderem dort wachsenden Niederholz gefällt, haben sich aber durch Stockausschlag inzwischen verjüngt und trugen schon im Jahre 1870 neuerdings reichlich Früchte. Die zahlreichen Stöcke in der Nähe der Quellen im Weitenthal wurden Ende der Sechziger Jahre von einer über das „Arzler Alpel" herabgekommenen Lawine verschüttet, dabei geschunden, geknickt und theilweise ganz fortgerissen; von den zurückgebliebenen Stöcken nächst den Quellen haben einige wieder Loden getrieben, dieselben sind aber den weidenden Ziegen sehr ausgesetzt und haben gegenwärtig ein kümmerliches Aussehen. — In einem Aufsatze in der Wochenschrift der Wiener Zeitung für Wissenschaft, Kunst etc. 1864, S. 779, sprach ich die Vermuthung aus, dass die Früchte der bei Innsbruck an sonnigen Gehängen vorkommenden südlichen Pflanzen vor langer Zeit durch den Föhn aus dem Süden herbeigeführt sein könnten. Die Untersuchungen Hann's über den Föhn, der Umstand, dass es zur Zeit, wenn im Innthale der Föhn weht, in Südtirol regnet und dass dann dort die Luft kaum bewegt ist, sowie auch meine experimentellen Untersuchungen über die Verbreitung der Samen durch den Wind, haben diese meine frühere Muthmassung nicht bestätigt. (Vergl. A. Kerner, Einfluss der Winde auf die Verbreitung der Samen im Hochgebirge in Zeitsch. des deutschen Alpenvereines 1871, und Beiträge zur Geschichte der Pflanzenwanderungen in der Deutschen Revue II. 7.)

1100—1200 *m* trifft man auf eine der merkwürdigsten Fundstellen fossiler Pflanzen. An der Grenze eines gelblichen mergeligen Gesteins und einer Breccie aus Kalkstückchen finden sich dort Blätter und Zweige von Pflanzen erhalten, und zwar in einer Gruppirung, welche keinen Zweifel darüber aufkommen lässt, dass die betreffenden Pflanzen dort gewachsen sind und durch eine aus der höheren Region herabgekommene Muhre, deren Steinchen sich später zur Breccie verkitteten, verschüttet wurden. Diese Muhre konnte schon in der Miocänzeit, aber auch viel später, möglicherweise erst in historischer Zeit niedergegangen sein. Solche Breccien bilden sich ja auch in der Gegenwart und haben sich in den Runsen steiler Kalkgebirge zu allen Zeiten gebildet.

Was nun die verschütteten Pflanzen anbelangt, so wurde eine Reihe von Arten nachgewiesen, welche noch jetzt auf den das Innthal besäumenden Bergen, wenn auch der Mehrzahl nach in etwas tieferen Lagen wachsen (*Rhamnus Frangula*, *Corylus Avellana* etc.). Mit diesen gemengt trifft man die Hainbuche (*Carpinus Betulus*), welche jetzt in ganz Nordtirol fehlt, erst wieder in Baiern auf niederen warmen Bergabhängen vorkommt und dort schon in der Seehöhe von 800 *m* ihre obere Grenze erreicht. Ausserdem findet sich dort die gegenwärtig auf den Bergen südlich vom schwarzen Meere heimische *Abies orientalis* und als die häufigste aller Arten, sozusagen als Charakterpflanze der Höttinger Breccie *Rhododendron Ponticum*.[1] Diese letztere Pflanze wächst heutzutage wild im südlichen Spanien und auf den Bergen südlich vom schwarzen Meere, verträgt keinen Winterschnee und wird selbst im südlichen Europa nur an besonders günstigen Stellen ohne schützende Decke im Freien cultivirt. Zur Zeit, als diese Pflanze an dem Berggehänge unter den Höttinger Almhütten in der Seehöhe von 1100—1200 *m* wuchs, musste dort ein Klima geherrscht haben, wie es dermalen im südlichen Spanien (Gibraltar, mittl. Jahrestemp. 17·2) und auf den Geländen im Süden des schwarzen Meeres (Trapezunt, mittl. Jahrestemp. 18·5; Tiflis 14·0) besteht.

[1] Vergl. Wettstein, *Rhododendron Ponticum*, fossil in den nördlichen Kalkalpen, in Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch., Bd. XCVII, S. 38.

Was war das für eine Zeit? Ehemals glaubten die Geologen, dass die Höttinger Breccie dem Miocän angehöre, später, dass sie interglacial sei. Entsprechend den Wünschen der Geologen wurden auch die Pflanzen bald als solche bestimmt, deren Namen uns für die Flora der Miocänzeit geläufig sind, bald wieder mit Namen versehen, welche ein kaltes Klima andeuten sollen und daraufhin als interglacial erklärt. Eine unbefangene, nicht durch vorgefasste Ansichten getrübte Untersuchung ergibt Folgendes: Es ist die Annahme gestattet, dass sämmtliche Pflanzen der Höttinger Breccie schon in der Miocänzeit an der Fundstelle lebend existirten. Es ist keine einzige Art unter ihnen, von welcher das Gegentheil behauptet werden könnte. Wenn die Arten mit jenen, welche in der Miocänzeit an den Küsten des Meeres vorkamen, nicht alle übereinstimmen, so darf das nicht Wunder nehmen; es müsste weit mehr Befremden erregen, wenn in der Miocänzeit die Flora des Küstensaumes mit der Gebirgsflora identisch gewesen wäre.

Hiemit soll nun freilich nicht gesagt sein, die Flora der Höttinger Breccie sei ganz zweifellos miocän und es sei jede andere Altersbestimmung ausgeschlossen. Es wäre auch möglich, dass diese vielbesprochenen Pflanzen nach der grossen Eiszeit aus dem fernen Süden oder Osten in unendlich langen Zeiträumen in das Innthal vorrückten und dort bis zur Seehöhe von 1100 bis 1200 *m* gelangten. Freilich müssten dann in der interglacialen Periode in dem Höhengürtel vom Ufer des Inns bis hinauf zu 1200 *m* durch lange Zeit klimatische Verhältnisse geherrscht haben, wie sie gegenwärtig in Südspanien, Süditalien und am Pontus beobachtet werden. Auch müsste dieser Zeitabschnitt früher angesetzt werden, als jener, welchem die Schieferkohle der Schweiz und die oben beschriebenen Funde der Mühlauer und Arzler Hügel angehören. Auch müsste angenommen werden, dass in diesem späteren Zeitabschnitte, welchem die Mühlauer und Thaurer Funde angehören, das *Rhododendron Ponticum* und der grössere Theil der mit ihm gesellschaftlich wachsenden Arten an dem Gehänge ober Hötting ausstarb und durch eine vom Kamme der Solsteinkette nachdrängende Flora ersetzt wurde.

Aber auch eine dritte Annahme ist gestattet; die Annahme nämlich, dass die Pflanzen der Höttinger Breccie erst nach dem

Rückgange der Thalgletscher an die Gehänge der Solsteinkette gelangten. Eine lange warme Periode, welche der letzten grösseren Ausbreitung der Gletscher folgte, und die der gegenwärtigen Periode unmittelbar vorausging, ist für das Gebiet der östlichen Alpen und, wie hier nebenbei bemerkt werden soll, auch für die nordwärts angrenzenden Gebiete mit Sicherheit nachgewiesen.

In dieser Periode konnte jene Flora, der das *Rhododendron Ponticum* angehörte und noch angehört, ebensogut in das Innthal und an die Gehänge der Solsteinkette gelangt sein, wie das *Dracocephalum Austriacum*, die *Ephedra distachya*, das *Telephium Imperati* und die *Astragalus*-Arten in das obere Vintschgau, und ich hebe nochmals hervor, dass damals in den östlichen Alpen ähnliche Verhältnisse der Vegetation und des Klimas bestanden haben mussten, wie derzeit in der Umgebung des schwarzen Meeres. Diese Periode hatte jedenfalls eine lange, lange Dauer; die alpine Flora war auf die höchsten Erhebungen der Alpen zurückgedrängt und verschwand auf manchen isolirten, weniger hohen Bergen gänzlich; die Fichtenwaldflora bildete einen schmalen Gürtel unterhalb der alpinen Flora, wie etwa heutzutage auf dem Velebit und Krainer Schneeberg, und sie bedeckte die Kuppen und Rücken der Berge, welche nicht mehr als 1500 *m* über das damalige Meeresniveau aufragten.

In dieser Periode scheint sich auch die Scheidung der aquilonaren Flora in die jetzige mediterrane und pontische Flora vollzogen zu haben. Die klimatischen Verhältnisse am Pontus, in Kleinasien und auf der östlichen Seite der Balkanhalbinsel waren für die immergrünen Eriken, jene im südlichen Europa für die Mehrzahl der Astragaleen ungünstig geworden. Die einen starben hier, die anderen dort aus; viele andere Arten verblieben dagegen beiden Gebieten gemeinsam und sind es auch heute noch. Sehr wahrscheinlich wurden diese Veränderungen in den klimatischen Verhältnissen und mittelbar auch in der Vertheilung der Pflanzen durch Veränderungen in der Configuration des Festlandes in der Umgebung des Pontus und des kaspischen Meeres veranlasst.

Von der warmen Periode nach der letzten grösseren Ausbreitung der Gletscher ist die Jetztzeit nicht scharf geschieden. Der Übergang war ein sehr allmäliger. Die Abnahme der Tempe-

ratur, die längere Dauer der Schneebedeckung, die Verkürzung der jährlichen Vegetationszeit veranlassten wieder ein Vorrücken der übereinander geschichteten Floren in tiefere Regionen. Die Flora der unteren Thalgehänge wurde nach Süden und Osten zurückgedrängt und es bildeten sich jene Grenzlinien der mediterranen und pontischen Flora, welche ich auf der Floren-Karte von Österreich-Ungarn [1] dargestellt habe.

Bei diesen Verschiebungen mochten so manche Arten im Gebiete der Ostalpen ausgestorben sein. ***Rhododendron Ponticum*** dürfte zu diesen Arten gehören. Andere konnten sich an besonders begünstigten Punkten bis auf den heutigen Tag erneuern und erhalten. Als solche betrachte ich neben den im Eingange dieser Abhandlung erwähnten Arten die zahlreichen Enclaven mediterraner Pflanzen in den südlichen Theilen der Ostalpen, ***Heteropogon Allionii*** bei Bozen, ***Bonjeania hirsuta*** in Nonsberg, ***Erica arborea*** bei Lodron am Idrosee, ***Spartium junceum*** bei Torbole, ***Artemisia tanacetifolia*** bei Flitsch, ***Drypis spinosa*** am Nanos und noch viele andere, welche mit den hier nur beispielsweise aufgeführten Arten combinirt vorkommen.

Die von den unteren Gehängen verdrängten Pflanzen wurden durch die von oben nachrückende Fichtenwaldflora ersetzt, welche sich insbesonders auch nordwärts der Alpen ausbreitete und an der Bildung der heutigen baltischen Flora einen hervorragenden Antheil hat. Auch die alpine Flora rückte wieder nach abwärts und bevölkerte den Höhengürtel, welcher noch jetzt durch die Reste abgestorbener mächtiger Fichten-, Zirben- und Lärchenbäume gekennzeichnet ist.

---

Es ist auffallend, dass sich aus der Zeit, in welcher die alpine Flora bis in die Thäler und in die Niederungen am Fusse der Alpen vorgeschoben war, so wenig fossile Reste erhalten haben. Aus den Ostalpen ist kein einziger Fund fossiler alpiner Arten weder aus den Höhen, noch aus den Thälern zu verzeichnen. In der Schweiz, und zwar bei Schwarzbach im Canton Zürich hat

---

[1] A. Kerner, Floren-Karte von Österreich-Ungarn, im Verlage des Geographischen Institutes von E. Hölzel in Wien, 1887.

Nadthorst einige alpine Arten in einer Lettanlage nachgewiesen. Aber auch von diesen gehört der grössere Theil gleichzeitig der alpinen und der Fichtenwaldflora an. So ist z. B. *Dryas octopetala* in den Ostalpen allenthalben bis herab in die Thäler verbreitet und findet sich z. B. noch in ganzen Beständen auf den mit Kiefern bewachsenen sonnigen Gehängen im Kienthale bei Kufstein in der Seehöhe von 500 *m*. Dasselbe gilt von dem von Nadthorst fossil gefundenen *Arctostaphyllos uva ursi*, welcher zwischen Eichengestrüpp auf den heissen Porphyrfelsen des Gandelberges bei Bozen umfangreiche Teppiche bildet und bekanntlich in der norddeutschen Niederung auch in den Kieferwäldern vorkommt.

Was sonst noch über den Bereich der Ostalpen hinaus von fossilen Pflanzen aus der Diluvialzeit bekannt wurde, gehört nicht der alpinen Flora an. In dem diluvialen Kalktuff von Cannstadt bei Stuttgart fand A. Braun[1] neben *Carpinus Betulus*, *Quercus pedunculata*, *Rhamnus cathartica*, *Cornus sanguinea*, *Acer campestre*, *Scolopendrium officinarum* und mehreren anderen, heute noch dort lebenden Pflanzen, auch *Buxus sempervirens*, der gegenwärtig in Württemberg nicht mehr wild wachsend angetroffen wird und auf ein milderes Klima deutet. Auch die Reste der Kastanien, der Linde und des Spitzahorns, welche in den Süsswasserkalken bei Blezig und in der Lüneburger Haide gefunden wurden, sprechen für ein Klima, das gewiss nicht rauher war als das gegenwärtige. Dasselbe gilt von den Pflanzen in dem früher schon erwähnten Kalktuffe im niederösterreichischen Erlafthale und von dem durch seine fossilen Schildkröten berühmten diluvialen Kalktuffe von Kleinzell bei Ofen.

---

Zum Schlusse noch einige zoologische Notizen, welche mit den früher mitgetheilten botanischen Studien in Zusammenhang stehen.

Als mich vor Jahren, da ich noch in Innsbruck weilte, der Entomologe Giraud besuchte, sprach er mir gegenüber sein Erstaunen darüber aus, dass in der Umgebung von Innsbruck so viele Hymenopteren vorkommen, welche sonst nur in viel süd-

[1] M. Hoffmann, Pflanzenverbreitung und Pflanzenwanderung, S. 31.

licheren Breiten angetroffen werden und er bezeichnete merkwürdigerweise gerade jene Stellen als Fundstätten für südliche Hautflügler, an welchen auch die aquilonaren Pflanzenformen gedeihen. An den mit *Stipa pennata* bewachsenen Kalkwänden der Martinswand bei Zirl oberhalb Innsbruck lebt *Cicada haematodes*, welche erst wieder in Südtirol bei Brixen und Bozen verbreitet ist. Ebenso wurde an der Martinswand und bei den Steinbrüchen nächst dem Kerschbuchhof, wo *Dorycnium decumbens* wächst, von Pichler die Spinne *Eressus sanguinolentus* gefunden, welche den Centralalpen fehlt und erst wieder in den warmen Thälern Südtirols vorkommt. Sowohl in der Umgebung von Innsbruck, als auch zwischen Jenbach und dem Achenthale in Tirol kommt der Scorpion vor. Am Fusse des Kirchspitz bei Eben oberhalb Jenbach ist er an sonnigen Stellen im Kalkgerölle sogar ziemlich häufig. Sehr berücksichtigenswerth scheint mir auch die Verbreitung des Steinhuhns (*Perdix saxatilis*). Dieses Huhn ist in den Küstenländern des Mittelmeeres gegenwärtig weit verbreitet, findet sich im südlichen Frankreich, in Sardinien, Sicilien, Italien, Griechenland, auf den Inseln des Archipels und kommt dort von den niederen Höhen, die es bewohnt, Nahrung suchend bis in die Getreidefelder herab. Weit entfernt und getrennt von diesem mediterranen Verbreitungsbezirke findet man das Steinhuhn aber auch noch in den Ostalpen, und zwar hier in der alpinen Region auf den schroffsten Kalk- und Dolomitgipfeln. Des schönen Gefieders wegen wird dem Steinhuhn in den Alpen sehr nachgestellt und es ist dort in neuerer Zeit seltener geworden; aber noch in den letzten Jahren sah ich mehrere dieser merkwürdigen Standvögel auf dem Hutzel, Kirchdachspitz und den anderen benachbarten schroffen Gipfeln des tirolischen Gschnitzthales.

Es liegt nahe, diese Vorkommnisse in ähnlicher Weise zu erklären, wie die Enclaven südlicher Pflanzen im Gebiete der Nordalpen und Centralalpen und es sei die Erörterung dieser Frage den Zoologen hiemit bestens anempfohlen.

Was die fossilen Thierreste der Diluvialzeit anbelangt, so bilden diese ein gar heikles Thema. Auf keinen Fall kommt der Auffindung fossiler Thierreste die hohe Bedeutung zu, wie jener der verschütteten fossilen Pflanzen, da man nur selten mit

Bestimmtheit sagen kann, dass die Thiere dort gelebt haben, wo man ihre Schalen und Skelette antrifft.

Die Knochen und Schneckengehäuse, welche ich selbst in den diluvialen Ablagerungen der verschiedensten Gegenden zu sehen Gelegenheit hatte, waren meistentheils abgerieben und machten den Eindruck, dass sie mit Gerölle, Sand und Schlamm durch strömendes Wasser an ihre Lagerstätten gelangten. In meiner Jugend, die ich in der kleinen, am Ufer der Donau liegenden Stadt Mautern verlebte, hatte ich oftmals Gelegenheit, den mächtigen Strom in seinem Einflusse auf die Umgebung zu beobachten. Lebhaft erinnere ich mich, dass nach Hochwässern und insbesondere nach dem Abgange des Eisstosses, wenn die Eisschollen oft weithin über den Uferrand hinaus in die Auen eingeschoben wurden, ein schlammiger Absatz zurückgeblieben war, in welchem nicht nur Rohrstücke, Zweige, verschiedenes Wurzelwerk und Steine, sondern auch unzählige leere Gehäuse von Schnecken, Schalen von Unionen, Knochenstücke, und, was besonders hervorgehoben zu werden verdient, Kadaver von Säugethieren und Vögeln eingebettet lagen, welch' letztere bei fortschreitender Fäulniss im Frühjahre in der unangenehmsten Weise sich bemerkbar machten. Im darauffolgenden Jahre wurden die inzwischen auf dem Ufersande und auf dem Sande der Donauinseln gebleichten Skelete wieder durch die hochangeschwollenen gelben lehmigen Fluthen und insbesondere auch durch das „Grundeis“ mit Sand und Geschiebe stromabwärts weiter geführt. Dass auf diese Weise Skelettheile der Thiere mit dem Eise des Inn aus Tirol in das ungarische Tiefland gelangen, ist für Jeden, der das bei den Anwohnern der Donau in Niederösterreich wegen seiner Festigkeit gefürchtete, mit Steinschutt, Holzstücken und Kadavern bedeckte Inn-Eis von dem angeschwollenen Strome an den Ufern vorübertreiben sah, nicht zweifelhaft. Wollte man nun aus dem Vorkommen gewisser Skelettheile an der unteren Donau den Schluss ziehen, dass die betreffenden Thiere in der ungarischen Niederung gelebt haben, so wäre das mit allen auf diesen Schluss gegründeten Consequenzen ein grosser Irrthum. Ich stimme darum auch mit Neumayr überein, wenn er sagt, man soll keine Schlüsse aus den ausgestorbenen Formen auf die Temperaturverhältnisse ver-

gangener Zeiten ziehen.[1] Anderseits will es mir scheinen, dass man bei der Aufstellung von Hypothesen, wo und wann die Thiere der Diluvialzeit, zumal die grossen Pflanzenfresser, gelebt haben, auf das Verhalten der Thierwelt zur Vegetation bisher ein viel zu geringes Gewicht gelegt und andere weit untergeordnetere Beziehungen zu sehr hervorgehoben hat. Ob die Dickhäuter der Diluvialzeit behaart oder nicht behaart waren, scheint mir eine ganz untergeordnete Frage; der dickste Pelz würde die Elefanten in einem Gebiete mit acht- bis neunmonatlicher Schneedecke nicht vor dem Erfrieren und vor dem Hungertode schützen. Die Flechten und Moose, die Steinbreche, Primeln und Gentianen und auch die Gräser der alpinen Flora sind keine Nahrung für grosse, in Heerden lebende Dickhäuter. Auch im Gebiete der Fichtenwaldflora, die eine fünf- bis siebenmonatliche Schneebedeckung voraussetzt, konnten die Elefanten und Rhinocerose nicht ihren dauernden Aufenthalt nehmen, wenn es auch nicht ausgeschlossen ist, dass sie im Hochsommer aus den angrenzenden Florengebieten vorübergehend in das von der Fichtenwaldflora occupirte Gelände gekommen sein mochten. Im Bereiche der aquilonaren Flora dagegen konnten sie das ganze Jahr hindurch die in quantitativer und qualitativer Beziehung benöthigte Nahrung finden und es scheint mir am Platze, hier zu erwähnen, dass die Reste einer aquilonaren Pflanze, nämlich einer *Ephedra*, in den Zahnhöhlungen des diluvialen *Rhinoceros tichorhinus* gefunden wurden.[2]

Dass die für die Diluvialzeit nachgewiesene Verbreitung der Steppenthiere bis in das mittlere Deutschland mit der ehemals viel weiter nach Westen vorgeschobenen pontischen Flora[3] zusammenhängt, ist mit grosser Wahrscheinlichkeit anzunehmen.

Merkwürdig ist, dass auch gegenwärtig gewisse Steppenthiere genau so weit verbreitet sind als die Steppenpflanzen

---

[1] Neumayr, Erdgeschichte, II. S. 616.

[2] Schmalhausen, Vorläufiger Bericht über die Resultate mikrosk. Unters. d. Futterreste des sibir. *Rhinoceros tichorhinus*, in Bullet. de l'Acad. imp. de scienc. d. St. Petersbourg, IX, p. 661.

[3] Kerner, Österreich-Ungarns Pflanzenwelt, in: Die österr.-ungar. Monarchie in Wort und Bild, I, S. 245.

der pontischen Flora, obschon eine besondere gegenseitige Abhängigkeit zwischen denselben nicht erkannt werden kann. So z. B. bildet der Rand der westlichen Bucht des Wiener Beckens, zumal die Umgebung von Fucha, Göttweig, Steinaweg, Stein und Krems für zahlreiche Steppenpflanzen der pontischen Flora eine scharfe Westgrenze; mehrere pontische Arten gedeihen auch noch im Thale der Wachau, z. B. bei Dürrenstein und in der Umgebung der Teufelsmauer bei Spitz an der Donau, und vereinzelte trifft man als äusserste Vorposten gegen Westen auch noch im präalpinen Vorlande Oberösterreichs. Genau so weit wie die pontischen Pflanzen ist aber das für die Steppen so charakteristische, mit dem Murmelthiere verwandte „Erdzeisel", *Spermophilus citillus* verbreitet. Und doch bilden die hier in Betracht kommenden pontischen Pflanzen im Donauthale und auf dem Gelände zwischen der Donau und den östlichen Alpen für den *Spermophilus citillus* keine Nahrung, stehen überhaupt zu demselben in keiner erkennbaren Beziehung. Das genannte Thier lebt in den Getreidefeldern, und es ist nicht einzusehen, warum es nicht auch noch weiter westlich in den Getreidefeldern von Baiern, Württemberg und Baden sich aufhält.

---

# *Rhododendron Ponticum* L., fossil in den Nordalpen

von

**Dr. Rich. R. v. Wettstein.**

(Mit 1 Tafel und 1 Holzschnitt.)

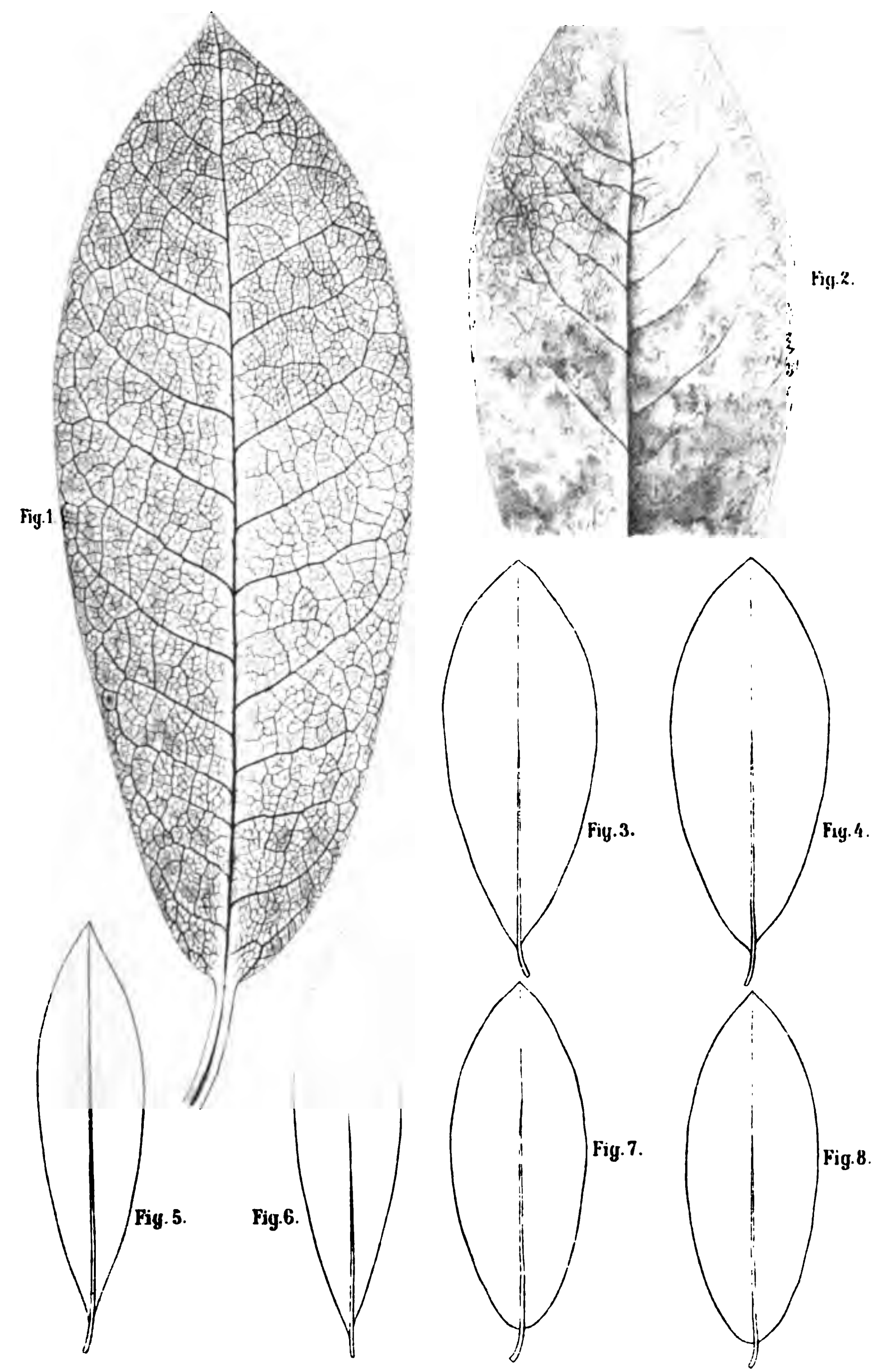
**(Vorgelegt in der Sitzung am 5. Jänner 1888.)**

Die fossile Flora der unter dem Namen der Höttinger Breccie bekannten Ablagerung am Thalgehänge nördlich von Innsbruck ist bereits mehrmals der Gegenstand von Untersuchungen geworden. [1] Dieselben ergaben bedeutend von einander abweichende Resultate, so dass die Wichtigkeit der geologischen Deutung der erwähnten Ablagerung stets zu neuen Untersuchungen herausforderte.

Sobald es sich um Fossilien pflanzlicher Abkunft handelt, muss in erster Linie die Forderung genauester botanischer Untersuchung gestellt werden, und gerade die Verschiedenheit der Meinungen über die in Rede stehende Ablagerung erregte in mir den Wunsch, unbeeinflusst durch Überlegungen geologischer Natur an eine Untersuchung der Pflanzenreste zu schreiten. Eine solche wurde mir nicht nur dadurch ermöglicht, dass ich die Original-Exemplare früherer Beschreibungen in den Sammlungen des Innsbrucker Landesmuseums einsehen konnte, sondern ins-

---

[1] Vergl. Unger F. in Pichler, Beiträge zur Geognosie Tirols. Zeitschr. des Ferdinandeums III. Folge. 8. Heft, S. 168 (1859). — Ettingshausen C. v., Über die fossile Flora der Höttinger Breccie in Sitzb. Akad. d. Wissensch. Wien. XC. Bd. I. Abth., S. 260 (1885). — Stur D., Beitrag z. Kenntn. der Flora des Kalktuffes und der Kalktuffbreccie von Hötting bei Innsbruck in Abh. geol. Reichsanst. XII. Bd., S. 31. (1886). — Jahrb. d. geol. Reichsanst. Bd. VIII, S. 367 u. 780. (1887). — Palla E., in Verh. geol. Reichsanst. 1887, Nr. 5. — Die andere den Gegenstand betreffende Literatur siehe bei Penck A. in Verhandl. geolog. Reichsanst. 1887, Nr. 5 S. 140 ff.




Ph. Lith Anst v J Barth Wien.

besondere durch die Benützung eines reichen Materiales, das im Laufe des letzten Jahres vom botanischen Museum der Wiener Universität acquirirt wurde, sowie durch eigene Aufsammlungen die ich im September 1887 an Ort und Stelle vornahm, nachdem ich durch Sprengungen eine grössere Partie der Breccie loslösen liess.

Es erschien mir zunächst von grosser Wichtigkeit, eine zweifellose Bestimmung jener Pflanzenreste anzustreben, die als die bezeichnendsten angesehen werden können. Längere Zeit galt als Charakterpflanze der fossilen Höttinger Flora die von Stur (l. c. p. 36) als *Chamaerops* cf. *Helvetica* Heer bezeichnete monocotyle Pflanze, die jedoch nach den eingehenden Untersuchungen Palla's zweifellos keiner Palme, sondern einer in die Sammelgattung *Cyperites* zu stellenden Pflanze angehört. Bei der Unmöglichkeit einer genaueren Bestimmung verliert aber dieses Fossil an Bedeutung für die Feststellung des Charakters der Flora.

Jedem Betrachter der Funde aus der Höttinger Breccie muss dagegen als die häufigste und bezeichnendste Pflanze jene auffallen, die Stur als *Actinodaphne Höttingensis* (Ettingsh.) anführte, wesshalb ich mich auch zunächst der Bestimmung derselben zuwendete. Die bisher gewonnenen, vollkommen sicheren Resultate dieser Untersuchungen sollen in Folgendem Platz finden, während ich mir eine Mittheilung über eine kritische Betrachtung der übrigen Pflanzenreste vorbehalte.

---

Die ersten Bestimmungen der besprochenen Pflanze rühren von Unger her, der dieselbe zum Theil als *Persea*, zum Theil als *Laurus*, *Laurinea* und *Quercus* bezeichnete. Ettingshausen (l. c. p. 268) erklärte sie für eine *Daphne*, verwandt mit *Daphne Laureola* L. und nannte sie *Daphne Höttingensis*. Schon Unger sagte in seiner obcitirten Abhandlung bei Besprechung der als „*Laurinea*“ bezeichneten Reste: *Laurinea* mit *Actinodaphne molochina* Nees in Ostindien ihrer quirligen Blätter wegen zu vergleichen“ (l. c. p. 168), und Stur erklärte, dass dieselbe thatsächlich eine *Actinodaphne* sei, daher *A. Höttingensis* (Ettingsh.) Stur zu heissen habe.

Nach diesen mehrfachen Beschreibungen kann ich den allgemeinen Charakter der in Rede stehenden Pflanzenreste als bekannt voraussetzen, und verweise diesbezüglich insbesondere auf die ganz vorzüglichen photographischen Abbildungen, welche Stur (l. c. Taf. I) gibt, auch die zwölf Handstücke der Collection des botanischen Museums der Wiener Universität, sowie ein ganz prächtiges Stück im botanischen Cabinete der Universität Innsbruck zeigen die von Stur hervorgehobenen Merkmale, so dass es zweifellos ist, dass die Blätter von bedeutender Dicke, lederiger Consistenz (daher immergrün) und ungetheiltem Rande waren; besonders auffallend ist ein dicker auf der Unterseite stark hervortretender Primärnerv, der in einen kurzen Stiel übergeht.

Eine eingehende Untersuchung dieser Bätter ergab mit Sicherheit die vollständige Übereinstimmung der fossilen Pflanze mit dem recenten *Rhododendron Ponticum* L. [1]

Ich habe durch eingehenden Vergleich alle anderen überhaupt in Betracht kommenden dicotylen Familien ausgeschlossen, und wenn ich hier die Details der Untersuchungen, welche die absolute Unmöglichkeit der Zugehörigkeit zu einer derselben, wie zu den Laurineen, Daphnoideen etc. ergaben, nicht mittheile, so geschieht dies nur mit Rücksicht auf den Raum. Die Identität des fossilen und recenten *Rhododendron Ponticum* dürfte dagegen aus den nachfolgenden Beobachtungen hervorgehen.

Unger (l. c. p. 168) und Stur (l. c. p. 39) heben die quirlige Stellung der Blätter der fossilen Pflanze hervor, die an den meisten Handstücken ersichtlich ist und nebenbei auch als ein Beweis dafür angesehen werden kann, dass diese Blätter lebend und nicht vom Stamme abgelöst in die Ablagerung kamen. Eine genaue Besichtigung zeigt dagegen, dass die Stellung der Blätter keine wirklich quirlige, sondern eine entschieden schraubige war, da sich die sternförmig gestellten Blätter immer zum kleinen

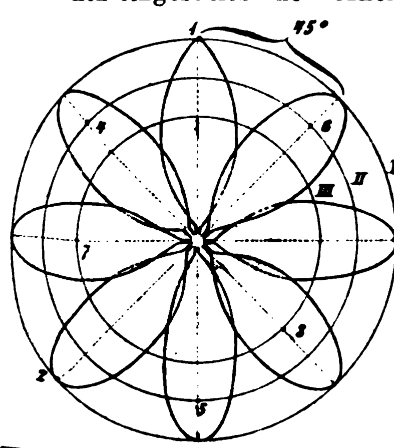
---

[1] Schon Penck, l. c. p. 147, bemerkt gelegentlich, dass einem, ihm bekannten Fachmanne die Ähnlichkeit mit *Rhododendron Ponticum* aufgefallen sei.

Theile decken (vergl. z. B. Stur, l. c. Taf. I, Fig. 2),[1] die scheinbar in derselben Ebene liegenden Blätter von sehr verschiedener Grösse sind, und endlich in geringer Höhe unter einem Blatte ein zweites folgt. (Conf. Stur, l. c. Taf. I, Fig. 7 und 8), was bei quirliger Blattstellung niemals vorkommt.

Wie schon aus den Ausführungen Stur's hervorgeht, waren nur die oberen Blätter eines Astes mehr minder horizontal ausgebreitet, die älteren herabgebogen, die jüngsten aufgerichtet.

Eine Betrachtung der Blattstellung an dem lebenden *Rhododendron Ponticum* zeigt und erklärt alle die besprochenen Verhältnisse. Die Blattstellung ist $^3/_8$, dabei sind alle Blätter einer Vegetationsperiode an dem oberen Theile des in derselben entstandenen Stammstückes gedrängt, so dass eine scheinbar quirlige Blattstellung zu Stande kommt. Theoretisch muss bei der genannten Blattstellung der von zwei Blättern, respective Blattmedianen eingeschlossene Winkel 45° betragen, wie dies die beigefügte Abbildung erläutert.




Beleuchtungsverhältnisse bewirken natürlich eine Verschiedenheit in der Grösse dieser Winkel, doch nähert sich der Mittelwerth zahlreicher Messungen immer der Zahl 45.

An drei Zweigen des recenten *Rhododendron Ponticum* fanden sich zwischen den Blättern folgende Winkel:

| Nr. | Winkel | Mittel |
|---|---|---|
| I | 45°, 49°, 50°, 45°, 40°, 42°, 39°, 45° | 44·3 |
| II | 32°, 42°, 47°, 50°, 39°, 44°, 43°, 52° | 43·6 |
| III | 49°, 47, 45°, 42°, 37°, 32°, 50° | 43·1 |

[1] Wenn ich einzelne Figuren der Abbildungen Stur's citire, so soll niemals damit gesagt sein, dass ich mich nur auf diese stütze, sondern immer lagen mir mehrere beweisende Exemplare vor.

An jenen Handstücken, welche die Blattstellung der fossilen Pflanze zeigten, fanden sich folgende Winkel:

| Nr. | Bezeichnung des Stückes | Winkel |
|---|---|---|
| I | Collect. d. Wiener bot. Univ. Mus. | 42° |
| II | dto. | 36° |
| III | dto. | 46° |
| IV | Stur, l. c. Taf. I, Fig. 2, | 30 u. 46° |
| V | l. c. Taf. I, Fig. 7, | 45° |
| VI | l. c. Taf. I, Fig. 8 | 35° |
| | Mittel | 40° |

Die Vergleichung der beiden Tabellen zeigt nun zunächst nicht nur eine geradezu auffallende Übereinstimmung der Zahlen, sondern, was mir viel wichtiger erscheint, es beweisen die Zahlen der zweiten Tabelle, dass die Blattstellung der fossilen Pflanze (nachdem eine quirlige Blattstellung nach dem oben Gesagten ausgeschlossen erscheint) nur $^3/_8$ oder $^5/_8$ gewesen sein kann, da jede andere bedeutend verschiedene Winkel ergeben hätte.

Ebenso wie in der Blattstellung stimmt das fossile *Rhododendron Ponticum* mit dem recenten auch in der Blattrichtung überein, da bei diesem wie bei jenem die jüngsten Blätter aufrecht stehen, die älteren mehr horizontal abstehen, die ältesten zurückgeschlagen sind.

Ich gehe zum Vergleiche der Blattform über. (Vergl. Taf. I). In dieser Hinsicht sind die fossilen Blätter ziemlich variabel, es finden sich breit-eiförmig längliche Blätter (*Persea* Ung.), sowie schmälere, verkehrt eiförmig-lanzettliche, erstere sind häufig gegen die Spitze stumpf abgerundet und mit verschmälerter Basis rasch in den Blattstiel übergehend, letztere sind allmälig nach oben verjüngt und gehen ebenso mit verjüngter Basis allmälig in den Blattstiel über. Der Blattrand ist immer ganz, oft etwas zurückgerollt. Ganz gleiche Blattformen finden sich an dem heute lebenden *Rhododendron Ponticum*; auch hier kommen die beiden beschriebenen Blattformen vor.

Ebenso variabel, wie der Umriss des Blattes sind die Dimensionen. Das grösste fossile Blatt besitzt eine Länge von 16·5 *cm*

(nach Stur, l. c. S. 41 von 20*cm*), eine Breite von 8 *cm* (nach Stur 6 *cm*); das kleinste bei einer Länge von 6 (nach Stur 9—10*cm*) eine Breite von 2·5*cm*. Die mittlere Länge beträgt 13, die mittlere Breite 4·3 *cm*. Auch an den Zweigen des recenten *Rhododendron Ponticum* sind die Blätter von verschiedener Länge; sehr kleine Blätter finden sich an der Basis der Äste (das kleinste beobachtete 5:2 *cm*), während unter der Blüthentraube die Blätter ansehnliche Dimensionen erreichen (die grössten von mir beobachteten 18:7). Aus Messungen von 43 Blättern ergibt sich ein Mittel von 12·5 *cm* für die Länge, von 4·2 *cm* für die Breite, welche Zahlen vollkommen mit den an den fossilen Blättern gefundenen übereinstimmen. Die Blattstiele der fossilen Pflanze zeigen eine Länge von 1—1·8 *cm*, jene der recenten von 0·8 bis 2·2 *cm*.

Von grösster Wichtigkeit für die Bestimmung des Blattes ist die Ausbildung des Strangnetzes. An allen Handstücken tritt der kräftige, dicke Primärstrang (Medianus) in den Blättern der fossilen Pflanze hervor. Derselbe theilt das Blatt in zwei symmetrische Hälften, durchläuft es allmälig sich verjüngend bis zur Spitze, tritt an der Blattunterseite als kräftiger Kiel hervor und erreicht an den grössten Blättern an der Basis eine Dicke von 2·5 *mm*. Ausserdem kommen secundäre, tertiäre und quaternäre Stränge zur Ausbildung, von denen die ersteren ausgesprochen schlingenläufig, die übrigen netzläufig sind.

Nur an wenigen Stücken ist die feinere Strangvertheilung zu beobachten; ich erwähne besonders das von Stur auf Taf. II, Fig. 2, abgebildete und das im Innsbrucker Universitäts-Cabinete befindliche.[1] Ich habe diesbezüglich den Beobachtungen Stur's (l. c. p. 43) nichts beizufügen und verweise daher auf diese. Ein eingehender Vergleich der Strangvertheilung mit jener des recenten *Rh. Ponticum* zeigt eine vollständige Übereinstimmung bis in die kleinsten Einzelheiten. Die Art des Strangverlaufes ist genau dieselbe und dass auch die Dimensionen vollkommen übereinstimmen, mag aus den nachfolgenden Beobachtungen

[1] Man vergleiche die auf Taf. I, Fig. 3, nach Stur dargestellte Strangvertheilung des fossilen Blattes mit jener des recenten, von der Fig. 1 eine Darstellung gibt. Fig 1 wurde nach einer Photographie angefertigt, die ich der Güte meines Freundes F. v. Kerner verdanke.

hervorgehen, die sich insbesondere auf die Secundärstränge (Primärnerven Stur's, Secundärnerven Ettingshausen's) beziehen.

Die Entfernung der Abzweigungsstellen der einzelnen Secundärstränge ist sehr verschieden. An den mir zu Gebote stehenden Exemplaren der fossilen Blätter konnte ich 94 diesbezügliche Messungen ausführen, die eine durchschnittliche Entfernung von 11·7 *mm* ergaben. An dem von Stur auf Taf. I, Fig. 2, dargestellten Handstücke findet sich eine mittlere Distanz von 11·3 *mm*. An recenten Blättern führte ich 180 analoge Messungen aus, die eine mittlere Entfernung von 11·4 *mm* ergaben.

Ganz ähnliche Resultate ergaben Messungen der Winkel, welche die Secundärstränge mit den Primärsträngen einschliessen. Dieselben sind zumeist an der Blattbasis kleiner als an der Spitze, ohne dass sich eine Constanz in dieser Hinsicht bemerken liesse. Die grössten bei fossilen Blättern beobachteten Winkel betragen 62°, die kleinsten 40°, bei recenten Blättern finden sich Winkel von 39—64°. An 64 Beobachtungen an den ersteren ergab sich ein Durchschnittswerth von 55° (nach den Abbildungen Stur's von 53°), 112 Messungen an lebenden Blättern führten zu einem Mittel von 54·5, woraus sich die Übereinstimmung beider Pflanzen wohl wieder auf das Überzeugendste ergibt.

Die bisher angeführten Thatsachen führten zu dem Resultate, dass die Blätter der in der Höttinger Breccie häufigsten Pflanze vollkommen mit jenen des recenten *Rh. Ponticum* übereinstimmen, dagegen unmöglich in irgend einer anderen Pflanzenordnung systematisch untergebracht, geschweige denn mit irgend einer anderen heute lebenden Art identificirt werden können. Die anderen von derselben Pflanze fossil erhaltenen Theile sind nicht dazu angethan, irgend eine Entscheidung herbeizuführen; sie stimmen vollkommen mit den gleichwerthigen Theilen des *Rh. Ponticum* überein, ohne desshalb nur diesem angehören zu müssen.

Hieher gehören die häufig mit den Blättern zusammen vorkommenden Stammstücke und die von Stur aufgefundenen und auf Taf. I, Fig. 4 abgebildeten Hüllblätter. Über die von demselben l. c. p. 41 beschriebenen und auf Taf. I, Fig. 9 abgebildeten muthmasslichen Blüthentheile enthalte ich mich jedes Urtheiles,

da ich dieselben nicht untersuchte, solche Reste aber auch zahlreiche andere Deutungen zulassen, daher mehr minder werthlos sind.

---

Anschliessend mögen einige Bemerkungen hier Platz finden, die einerseits den Charakter der in der Höttinger Breccie fossil erhaltenen Flora kennzeichnen und anderseits die Bedeutung des Fundes für die Geschichte der Pflanzenwelt überhaupt andeuten sollen.

Die Verbreitung des recenten *Rh. Ponticum* bietet einige interessante Thatsachen.[1] Die Pflanze ist verbreitet in der Waldregion der pontischen Gebirge und des Kaukasus, und bewohnt ausser diesem grossen geschlossenen Verbreitungsgebiete ein Areale im südlichen Spanien[2] (Gebirge an der Strasse von Gibraltar, S. Morena, S. Monchik, Algarves). Die Erklärung dieser eigenthümlichen Verbreitung musste bisher bedeutende Schwierigkeiten bereiten, so dass Grisebach (Veget. d. Erde I, pag. 368) zu der Deutung Zuflucht nahm, dass man „für diese die Gärten zierende Pflanze eine Verpflanzung nach Spanien durch die Araber für wahrscheinlich halten möchte". De Candolle vermochte (l. c. p. 1020) die Erscheinung nur durch zwei gleich wenig berechtigte Annahmen zu erklären, entweder durch mehrmalige Entstehung der Art an getrennten Orten oder durch den Untergang von Landtheilen, die von der Pflanze einst im Zwischengebiete (Mittelmeer) bewohnt wurden.

Die Erscheinung, dass einerseits der südwestliche Theil Europas, anderseits Gebirge des fernen Orientes dieselben, in den dazwischen liegenden Gebirgen fehlenden Pflanzen beherbergen, gilt auch für einige andere Pflanzen; ich nenne nur *Juniperus thurifera* L., *Geum heterocarpum* Boiss., *Garidella Nigellastrum* L., *Queria Hispanica* Boiss., *Mimartia montana* Loeff., *Hohenackeria bupleurifolia* Fisch. et Mey., *Callipeltis cucullaria* DC., *Viscum cruciatum* Lieb., *Rochelia stellulata* Reich., *Anchusa Orientalis* L., *Myosotis refracta* Boiss., *Campanula fastigiata* Desf. u. a.

---

[1] Vergl. De Cand., Géogr. botan. I, pag. 162, 198, und Taf. II.

[2] *Rhododendron Baeticum* ist nämlich zweifellos identisch mit *Rh. Ponticum*.

Die heutige Verbreitung des *Rh. Ponticum,* sowie wohl auch der genannten anderen Pflanzen wird ganz erklärlich durch den Nachweis desselben in der Höttinger Breccie. Wir sind auf Grund dieses Fundes vollkommen berechtigt, anzunehmen, dass zur Zeit der Ablagerung, respective Bildung der Breccie *Rh. Ponticum* in den Gebirgen Mitteleuropas verbreitet war und die heutigen Fundorte der Pflanze nur mehr als die letzten Reste des ehemaligen Verbreitungsbezirkes anzusehen sind.

Die Auffindung des *Rh. Ponticum* in der Höttinger Breccie gibt uns aber nicht nur das Recht zu dieser Annahme, sondern die Betrachtung der übrigen Pflanzenfunde bringt uns zu der Überzeugung, dass damals überhaupt an den Thalgehängen nördlich von Innsbruck in einer Seehöhe von 1100—1200 *m* und darüber eine von der heutigen Flora vollkommen abweichende sich fand, die ihr Analogon in der heutigen Flora der Waldregion der pontischen Gebirge bei 400—1900 Meereshöhe hat.

Nach K. Koch (Reise d. Russl. u. d. Kauk. p. 129) finden wir heute *Rh. Ponticum* daselbst in Gesellschaft von Arten der Gattungen *Taxus, Ilex, Viburnum, Cornus, Rhamnus (Frangula), Carpinus, Fagus, Castanea, Populus, Smilax* etc. Ähnliches ergibt sich aus den Angaben Fallmerayer's (Fragm. a. d. Orr. I. Ed., p. 104), der als Genossen des *Rh. Ponticum* folgende Pflanzen angibt: *Corylus, Vitis, Ficus, Juglans, Pyrus, Cornus, Rhamnus, Mespilus, Acer, Platanus, Quercus Ilex, Ulmus, Fagus, Buxus* u. s. w. Nach Grisebach (Veget. d. Erde I, pag. 341) herrschen in der Verbreitungszone des *Rh. Ponticum* Buchenwälder mit Coniferen (*P. Orientalis* L.) „mit einigen Sträuchern der *Oleander-* und *Rhamnus*-Formation vor".

Wenn wir nun versuchen, aus den fossilen Resten die einstige Gesellschaft des *Rh. Ponticum* am Gehänge der Solsteinkette zu reconstruiren, so finden wir zweifellose Arten der Gattung *Rhamnus* (*Ulmus Braunii* Heer nach Unger, *Rh. Frangula* nach Ettingshausen, *Actinodaphne Frangula* nach Stur), *Acer* (*A. Pseudo-Platanus* L., nach Ettingshausen, *A. trilobatum* A. Br. nach Unger), *Fagus* (*silvatica* L. nach Unger), *Viburnum* (*Lantana* L. nach Ettingshausen), *Ilex* (*glacialis* Ettingsh.) *Salix, Carpinus* (von mir aufgefunden), ferner zwei *Pinus*-Arten (davon stimmt die eine mit *P. Orientalis* L. überein); also mit

Ausnahme von *Salix*, durchwegs Arten, die heute noch der Pflanzengenossenschaft des *Rh. Ponticum* angehören.

Nachstehende kleine Tabelle (vgl. Hahn, Handb. d. Klimat. p. 419 und 475 u. Temperaturverh. d. östl. Alp. in Sitzber. XCII, I, 1885) zeigt die Temperaturverhältnisse an Orten, die den heutigen Standorten des *Rh. Ponticum* zunächst liegen, im Vergleiche mit jenen von Innsbruck und jenen am Fundorte der Höttinger Breccie. Dieser Vergleich gibt auch eine Vorstellung der klimatischen Verhältnisse, die zur Zeit der Existenz des *Rh. Ponticum* in Nordtirol geherrscht haben müssen:

| Ort | Nördl. Breite | Länge v. G. | Seehöhe | Temperatur in C. | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Jänner | April | Juli | October | Mittlere Jahres-temperatur |
| Trapezunt ...... | 41·1 | 39·45 | 23 m | 6·8 | 12·2 | 24·3 | 15·5 | 18·5 |
| Tiflis........... | 41·43 | 44·47 | 430 | 0·5 | 11·8 | 24·3 | 12·6 | 14·0 |
| Gibraltar ....... | 36·6 | 5·21 | 15 | 12·2 | 15·9 | 23·5 | 18·2 | 17·2 |
| Innsbruck ...... | 47·16 | 11·24 | 574 | —3·1 | 8·7 | 17·8 | 9·3 | 8·1 |
| Südgehänge der Solsteinkette.. | — | — | 1200 | —5·3 | 4·5 | 14·0 | 5·9 | 4·5 |

Auch die Schneeverhältnisse an dem heutigen Fundorte der Höttinger Breccie sind derart, dass sie beweisen, wie sehr sich die klimatischen Verhältnisse seit der Zeit, in welcher *Rh. Ponticum* hier wuchs, geändert haben müssen.

Nach F. v. Kerner (Unters. über die Schneegr. im Geb. d. mittl. Innth. in Denkschr. Wien. Ak. 1887) beträgt die Zahl der Schneetage 140 und reicht die schneefreie Zeit nur vom 3. Mai bis 21. October. Solche Schneeverhältnisse machen die Existenz einer Pflanze wie *Rh. Ponticum* unmöglich, die an ihren heutigen Standorten nirgends dauernder Schneebelastung ausgesetzt ist und in Folge dessen auch erst in Unter-Italien ohne Schutz während der Wintermonate in Gärten gedeiht und selbst in Orten mit

mildem Klima, die nördlicher liegen, wie Abbazia und Miramare nur an besonders geschützten Stellen den Winter unversehrt überdauert.

Gegenwärtig findet sich von den oben angeführten, die Genossen des *Rh. Ponticum* bildenden Arten nur mehr *Fagus silvatica* an der Fundstätte der fossilen Flora, diejenigen der anderen Pflanzen, welche der Flora von Innsbruck heute noch angehören, haben schon viel tiefer ihre Höhengrenze und die Arten, die ein wärmeres Klima beanspruchen, fehlen gänzlich. Und doch finden wir in dem Gebiete heute noch einige Erscheinungen, die sich ungezwungen mit dem ehemaligen Vorherrschen einer der heutigen pontischen Flora etwa entsprechenden Vegetation in Zusammenhang bringen lassen, ja gerade nur dadurch ihre Erklärung finden. Hiezu gehört vor Allem das schon von A. v. Kerner (in Österreich-Ungarn in Wort und Bild I, pag. 245) hervorgehobene, vereinzelte Vorkommen von *Ostrya carpinifolia* am Fusse der Solsteinkette bei Innsbruck, das Auftreten östlicher *Astragalus*-Arten im oberen Vintschgau (Kerner l. c.), das merkwürdige Vorkommen der erst wieder in Südtirol häufig sich findenden *Orchis pallens* an einzelnen Punkten bei Hötting, die Inseln südöstlicher Pflanzen auf dem Mittelgebirge zu Innsbruck u. s. f. Und blicken wir weiter, so sehen wir in den Inseln mediterraner Flora in den benachbarten Thälern der Schweizer Alpen, in den Buxus-Wäldern im Jura, in dem vereinzelten Vorkommen südlicher Pflanzen am nördichen Abhange der österreichischen Alpen u. s. w., lauter Vorkommnisse, die in der obskizzirten Annahme ihre Erklärung finden und die genannten Pflanzen noch als die letzten Zeugen jener Zeit erscheinen lassen, in der *Rh. Ponticum* noch die Gehänge unserer Alpen zierte.

Wenn ich schliesslich die wichtigsten Ergebnisse der vorliegenden kleinen Untersuchung zusammenzufassen versuche, so lassen sich dieselben in folgenden Sätzen ausdrücken:

1. Die in der Höttinger Breccie fossil erhaltenen Pflanzenreste gehören, soweit sie bisher mit Sicherheit bestimmt wurden, durchwegs solchen Arten an, die noch heute leben.
2. Die von früheren Autoren für eine *Daphne*, *Persea*, *Laurus*, *Actinodaphne* etc. erklärte Pflanze ist identisch mit dem recenten *Rhododendron Ponticum* L.

3. *Rh. Ponticum* L. findet sich in der Höttinger Breccie mit solchen Pflanzen, die durchwegs heute noch mit demselben zusammen vorkommen und, wie dieses, heute in Nordtirol überhaupt, oder wenigstens an dem ehemaligen Standorte fehlen.
4. Das Vorkommen von *Rh. Ponticum* in der Höttinger Breccie, sowie der mit demselben gemeinsam erhaltenen Pflanzen beweist, dass zur Zeit der Bildung dieser Breccie an den Thalgehängen von Innsbruck in einer Höhe von circa 1100 bis 1200 *m* eine Flora herrschte, die mit jener übereinstimmt, die sich heute in gleicher Höhe in den pontischen Gebirgen findet. Dies setzt aber voraus, dass in der angegebenen Zeit daselbst auch ein entsprechendes, milderes Klima war.
5. Aus der Art der Erhaltung der Pflanzenreste muss geschlossen werden, dass die Höttinger Breccie nicht durch allmälige Ablagerung, sondern durch Verschüttung entstanden ist.

---

## Erklärung der Tafel.

Fig. 1. Blatt des recenten *Rhododendron Ponticum* L. in natürlicher Grösse nach einer Photographie. Die Abbildung stellt jene Blattform dar, die sich am häufigsten findet.

„ 2. Stück des Blattstrangnetzes eines fossilen Blattes. (Nach Stur, l. c. Taf. I, Fig. 2.)

„ 3. 5. u. 7. Blattformen des recenten *Rhododendron Ponticum* L. $^1/_3$ verkleinert.

„ 4. 6. u. 8. Blattformen des fossilen *Rhododendron Ponticum* L. $^1/_3$ verkleinert.

## III. SITZUNG VOM 19. JÄNNER 1888.

Der Secretär legt das erschienene II. Heft (Juli 1887) der II. Abtheilung (XCVI. Bd.) der Sitzungsberichte vor.

Das c. M. Herr Prof. F. Exner in Wien dankt für die ihm gewährte Subvention behufs Vornahme von Untersuchungen über atmosphärische Elektricität auf Ceylon.

Das c. M. Herr Professor L. Gegenbauer in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: „Über ein Theorem von Herrn E. de Jonquières".

Das w. M. Herr Director J. Hann überreicht eine Abhandlung von Dr. F. M. Stapff in Weissensee (b. Berlin) unter dem Titel: „Bodentemperaturbeobachtungen im Hinterlande der Walfischbay".

Der Vice-Präsident Herr Hofrath Prof. J. Stefan überreicht eine für die Sitzungsberichte bestimmte Abhandlung: „Über thermomagnetische Motoren".

# SITZUNGSBERICHTE

DER

# KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

---

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

---

## XCVII. Band. II. Heft.

## ABTHEILUNG I.

**Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Krystallographie, Botanik, Physiologie der Pflanzen, Zoologie, Paläontologie, Physischen Geographie und Reisen.**

## IV. SITZUNG VOM 3. FEBRUAR 1888.

---

Der Secretär legt das erschienene Schlussheft des VIII. Bandes Nr. X (December 1887) der akademischen Monatshefte für Chemie vor.

Se. Excellenz der k.k. Ackerbauminister übermittelt ein Exemplar des auf seinen Befehl herausgegebenen Werkes: „Bilder von den Lagerstätten des Silber- und Bleibergbaues zu Přibram und des Braunkohlen-Bergbaues zu Brüx.

Das c. M. Herr Prof. L. Gegenbauer in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: „Über Determinanten".

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Uber die Nervenkörperchen des Menschen", von Herrn Prof. Dr. A. Adamkiewicz an der k. k. Universität in Krakau.
2. „Eine dritte Formel für den Umfang der Ellipse", von Herrn E. Seewald, Director der k. k. deutschen Lehrerbildungsanstalt in Prag.

Das w. M. Herr Prof. v. Barth überreicht eine von Prof. H. Weidel in Gemeinschaft mit M. Bamberger ausgeführte Untersuchung: „Studien über Reactionen des Chinolins" (II. Abhandlung).

Herr Prof. v. Barth überreicht ferner eine Abhandlung der Herren Prof. M. Nencki und N. Sieber in Bern: „Über das Hämatoporphyrin".

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht eine Abhandlung von Dr. Ernst v. Bandrowski, Privatdocent an der k. k. Universität in Krakau: „Über Derivate des Chinonimids".

Herr Dr. Nicolaus v. Konkoly aus Ó Gyalla (Ungarn) überreicht folgende zwei Abhandlungen:

1. „Das Objectivprisma und die Nachweisbarkeit heller Punkte auf der Mondoberfläche“.
2. „Über das Hydroxylamin als photographischer Entwickler“.

Herr Dr. E. Grünfeld in Wien überreicht eine Abhandlung: „Über die Integration eines Systems linearer Differentialgleichungen erster Ordnung mit einer unabhängig veränderlichen Grösse“.

Ferner überreicht Herr Dr. Grünfeld eine Abhandlung: „Über Systeme von integrirenden Factoren und Integralgleichungen, welche zu einem Systeme linearer Differentialgleichungen erster Ordnung mit einer unabhängig veränderlichen Grösse gehören“.

Herr Dr. Gustav Kohn, Privatdocent an der k. k. Universität in Wien, überreicht eine Mittheilung: „Über die Berührungskegelschnitte und Doppeltangenten der allgemeinen Curve vierter Ordnung“.

Herr Dr. J. v. Hepperger, Privatdocent an der k. k. Universität in Wien, überreicht eine Abhandlung: „Über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation“.

Herr J. Liznar, Adjunct der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien, überreicht eine Abhandlung, betitelt: „Die tägliche und jährliche Periode der Inclination“.

## Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Ackerbau-Ministerium, k. k. österr., Bilder von den Lagerstätten des Silber- und Bleibergbaues zu Přibram und des Braunkohlen-Bergbaues zu Brüx. Redig. von F. M. v. Friese. Mit 105 Gangbildern in $^1/_{20}$ Naturgrösse; 4° Atlas, hiezu: Profile und Pläne; gr. folio. Wien, 1887.

Australian Museum, Descriptive Catalogue of the Medusae of the Australian Seas. I. Scyphomedusae. II. Hydromedusae. By R. v. Lendenfeld. Sydney, 1887; 8°.

Deutsche Naturforscher und Arzte, Geschäftsführung der 60. Versammlung zu Wiesbaden: Tageblatt vom 18. bis 24. September 1887. Redig. von W. Fresenius und E. Pfeiffer; 4° Festschriften: 1. Schlangenbad, Wildbad und Waldluft-Curort, von Fr. Grossmann; 8° 2, Wiesbaden als Curort, von E. Pfeiffer; 8°. Wiesbaden 1887.

Gemeinderath der Stadt Wiesbaden, Festschrift, dargebracht den Mitgliedern und Theilnehmern der 60. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte. Wiesbaden, 1887; 8°.

(Barrande:), Systême silurien du centre de la Bohême. Ouvrage posthume de feu Joachim Barrande. I$^{ère}$ partie: Recherches Paléontologiques, vol. VII. Classe des Echinodermes. Ordre des Cystidées. (Texte et 39 planches). Par W. Waagen. Prague, 1887. 4°.

---

# Über vergrünte Blüten von *Viola alba* Bess.

von

Dr. M. Kronfeld.

(Mit 1 Tafel.)

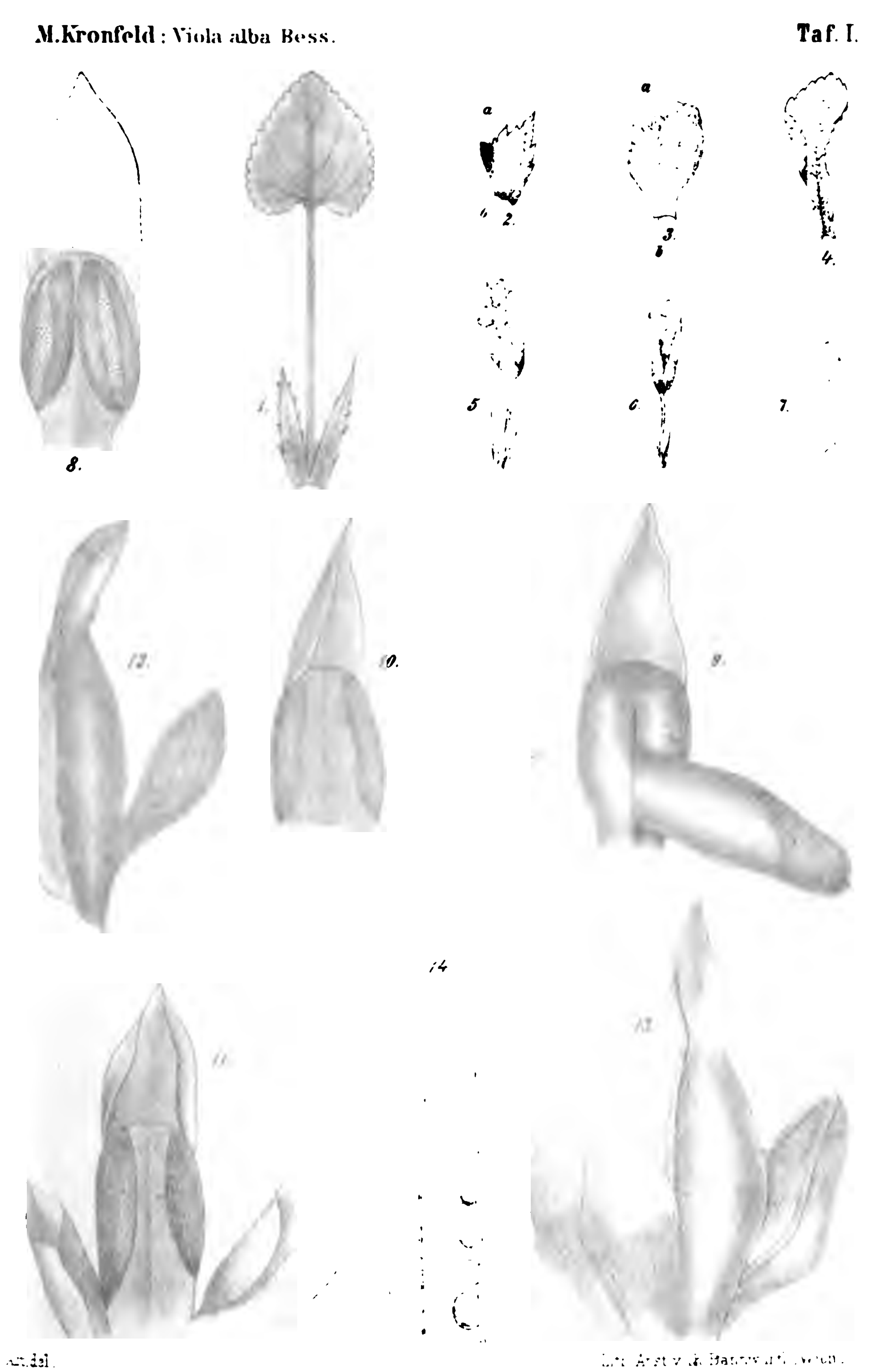
(Vorgelegt in der Sitzung am 12. Jänner 1888.)

Im Frühlinge des Jahres 1887 erhielt ich vom Herrn Schullehrer J. Haring in Stockerau bei Wien ein noch frisches Exemplar der *Viola alba* Bess. β *scotophylla* (Jord.), an welchem die Triebe der letzten Vegetationsperiode, einschliesslich der zu denselben gehörigen Blüten, in eigenthümlicher Weise deformirt waren. Mit besonderer Rücksicht auf die vergrünten und aufgelösten Blüten soll diese Verbildung im Folgenden ausführlich beschrieben werden. Die beigegebene Tafel wird die wichtigsten Details zur Darstellung bringen.

*Viola alba* gehört mit *Viola odorata* L., *Viola austriaca* A. et J. Kern. und anderen Arten in die Rotte der Acaules oder zweiachsigen Veilchen. Auf langen Stielen erheben sich die Blumen als Sprossungen zweiten Grades über das Laubwerk. Von Blüten war an dem Exemplar der *Viola alba*, welches die Unterlage dieser Untersuchung abgibt, zunächst nichts zu sehen. Erst nachdem die ausgewachsenen Laubblätter der vorjährigen Vegetationsperiode entfernt waren, wurden zwei den Auszweigungen des Rhizomes dicht aufsitzende Rosetten wahrnehmbar, welche in ihrem Innern die aufgelösten Blüten bargen. Vorausgesetzt, dass eine dem Anscheine nach regellose büschelförmige Anhäufung von Blattgebilden, welche die beiden generativen Producte (Pollen, Ovula) aufwies, den Namen einer „Blüte" überhaupt noch verdiente.

Jede Rosette bestand aus einer äusseren vegetativen und einer inneren generativen oder Blütenzone. Eine Abgrenzung der beiden Regionen war aber unmöglich, weil, wie sich alsbald

**M. Kronfeld: Viola alba Bess.** **Taf. I.**



Sitzungsberichte d. kais. Akad. d. Wiss. math. naturw. Classe. Bd. XCVII. Abth. I. 1888.

zeigen wird, die Blattgebilde der Rosette sich nirgends sprungweise, sondern nach allen Radien ganz allmählich und fortschreitend metamorphosirt erwiesen.

Da beide Rosetten sich wesentlich gleichartig aufbauten, so wird es genügen jene Verhältnisse zur Sprache zu bringen, welche bei der stufenweise und centralwärts erfolgten Zergliederung einer derselben klargelegt wurden. Nur so wird überflüssigen Wiederholungen von vorneherein begegnet werden können.

Zu äusserst wurde eine Reihe schuppiger bleicher Niederblätter angetroffen. Dieselben unterschieden sich von den an der Basis des normalen Laubblattes (Fig. 1) vorfindlichen Nebenblättern durch grössere Breite und unregelmässige Zahnung des Randes. Oft genug zeigten sich diese Niederblätter im Bereiche eines seitlichen Lappens (Fig. 2) oder zum grösseren Theile (Fig. 3) laubblattartig ausgebildet, das heisst grün gefärbt und in anatomischer Beziehung dem Nomophyllum ganz äquivalent. Dabei war die chlorophyllhaltige Partie gegen den bleichen Theil des Blattes durchwegs scharf und geradlinig abgegrenzt. Analoge Gebilde, beziehungsweise Blättchen, welche zur Hälfte oder sogar zu drei Vierteln petaloid gestaltet waren und im Übrigen wegen ihrer grünen Färbung und deutlichen Behaarung einem Laubblatte gleichkamen, beobachtete ich gelegentlich an einer Chloranthie von *Rosa indica.* Während hier im Sinne Goethe's die rückschreitende Metamorphose angedeutet war, und ein Phyllom höherer Ordnung den Übergang zu einem solchen niedrigerer Stufe vermittelnd zur Schau bot, können die erwähnten Niederblätter von *Viola alba* als Beispiele der fortschreitenden („regelmässigen“) Metamorphose bezeichnet werden.

Die nun folgenden Phyllome der Rosette trugen in ausgesprochener Weise Laubblattcharakter. Doch war die Spreite vom Blattstiele nicht so scharf geschieden, wie beim Laubblatte eines normalen Triebes, sondern dieselbe verlief allmählich in den breiten Stiel (Fig. 4). Nebenblätter waren entweder paarweise oder nur einzeln vorhanden, oder sie waren auch völlig unterdrückt. Die Spreite des dem äusseren Umrisse nach beiläufig spatelförmigen Blattes erschien zudem von den Rändern her eingebogen (Fig. 4) oder auch in Form einer geschlossenen

Röhre eingerollt. Auffällig war die derbe, geradezu knorpelartige Consistenz dieser Randrollen, ein Moment, welches, wie alsbald gezeigt werden soll, zu einem bestimmten Rückschlusse über die Aetiologie der Verbildung von *Viola alba* erwünschte Gelegenheit bot. Es ist nämlich diese Blattrandrollung von F. Thomas und F. Löw als Cecidium der *Viola silvestris* Lam. bezeichnet und für identisch mit der schon früher von Trail und Binnie auf *Viola canina* L. gefundenen Galle erklärt worden.[1] Ferner beschrieb Calloni im Jahre 1886 vergrünte Blüten von *Viola alba* Bess. *β scotophylla* (Jord.), in deren Ovaren zahlreiche Larven einer der *Cecidomyia Sisymbrii* Schrank nächstverwandten Mücke zur Beobachtung gelangten.[2] Und im gleichen Jahre fand Kieffer auf *Viola silvestris* Lam. besagtes *Cecidium* in Lothringen. Es gelang ihm auch das Insect zu ziehen, welches als Larve die Veilchentriebe behaftet. Dasselbe findet sich bei Kieffer[3] als *Cecidomyia affinis* neu beschrieben und darf wohl auch für den Urheber der uns beschäftigenden Deformation von *Viola alba* gehalten werden.

Auch die weiter im Innern der Rosette befindlichen Blättchen wiesen eingerollte und knorpelartig verdickte Ränder auf (Fig. 5, 6). Die Einrollung des Randes ist in allen diesen Beispielen an und für sich durch die *vernatio convolutiva* des Veilchenblattes vorgebildet. Durch die Einwirkung des Insectes wird also die Rollung nur fixirt und gleichsam ausgesteift. Freilich muss bemerkt werden, dass auf dem Querschnitt durch ein in Knospenlage abgepflücktes Nomophyllum von *Viola* die Ränder sich in einer Spirale von mehreren Umläufen eingerollt zeigen, während die Rollung der Blattgebilde an der deformirten *Viola alba* kaum den vollen Umfang eines Kreises überschritt.

Die in Fig. 5 und 6 dargestellten Phyllome ahmten in ihrer Gestalt ein Nomophyllum von *Viola* treffend nach. Nebst der mit Randrollen versehenen Spreite war ein deutlich abgesetzter Stiel und ein Paar von Nebenblättern zu unterscheiden. Um so

---

[1] Cf. F. Löw., Beiträge z. Naturgeschichte der gallenerzeugenden Cecidomyiden. Verhandl. d. zool.-botan. Ges. in Wien, 1886, S. 510.

[2] Calloni, Larve di Cecidomyia sulla *Viola* etc. Rendiconti del Istit. Lombardo di Milano, 1886, pag. 220—240.

[3] Kieffer, Beschreibung neuer Gallmücken etc. Zeitschrift für Naturwissenschaften. Halle, 1886, S. 330—332.

auffallender musste daher die petaloide Färbung und Consistenz dieser Blättchen erscheinen. Wie die anatomische Untersuchung lehrte, handelte es sich um eine Combination von Laub- und Blumenblatt in dem Sinne, dass den äusseren Formen des ersteren der anatomische Bau des letzteren entsprach. Die fortschreitende Metamorphose drückte sich also in der Structur, in den Gewebe- und Zellenformen des Phylloms aus, ohne die äussere Form desselben merklich beeinflusst zu haben. Der Rand erschien entweder mit fein zugespitzten dreieckigen Zähnchen (Fig. 5) oder mit seichten Wellungen (Fig. 6) versehen.

Nur ganz vereinzelt kamen unter diesen nach Eichlers Terminologie in die Rangstufe der Hypsophylla zu reihenden Gebilden, wirkliche Petala vor (Fig. 7). Doch waren dieselben ausnahmslos ungespornt.

Während Calloni und, soviel aus seinen Bemerkungen zu entnehmen ist, nicht minder Kieffer, deformirte *Viola*-Blüten antrafen, bei denen die diagrammatischen Verhältnisse als solche nicht erheblich gestört waren, war die Vergrünung in unserem Falle so weit vorgeschritten, dass, wie bereits erwähnt wurde, von einer Blüte als einem abgeschlossenen Organcomplexe nicht die Rede sein konnte; ja nicht einmal über die Frage, ob eine oder mehrere Blüten in jede Rosette aufgegangen seien, liess sich etwas Thatsächliches ermitteln. Genug an dem, dass die Anzahl der Pollenblätter mindestens für zwei Blüten im Centrum jeder Rosette sprach.

Durch seine „Beiträge zur Kenntniss der Antherenbildung" hat Engler[1] überzeugend dargethan, dass alle Metaspermen, anlangend die Erscheinungen in der Ausbildung und Beschaffenheit der Pollenbehälter, sich auf einen gemeinsamen Grundtypus zurückführen lassen: „überall werden zwei vordere und zwei hintere Antherenfächer angelegt und jede Antherenhälfte besteht aus einem vordern und einem hintern Antherenfach, es gibt bei den Metaspermen weder Antheren, deren sämmtliche Fächer auf der morphologischen Oberseite, noch solche, deren sämmtliche

[1] In Pringsheim's Jahrbüchern für wissenschaftl. Botanik, 1875, S. 306 ff.

Fächer auf der morphologischen Unterseite liegen." Wenn daher die Antheren an dem verwachsenen Pollenblatt der normalen *Viola*-Blüte so ausgesprochen einseitig, und zwar an der gegen die Blütenachse gerichteten ebenen Fläche, in Erscheinung treten (Fig. 8), so muss man sich vorstellen, dass dieselben an den Flanken des Pollenblattes ursprünglich entstanden sind und erst durch spätere Wachsthumsverhältnisse auf die Innenseite geschoben wurden. Übrigens stellen die beiden Antheren der Länge des Organes entsprechend orientirte Säckchen dar, die sich mit Längsrissen öffnen und gegen die nur wenig verjüngte Basis des Stamen ein wenig divergiren. Nach oben geht das Pollenblatt in eine dünnhäutige Zellenfläche über, welche nach Art einer Tiara zugeschnitten ist und sowohl wegen der Structur als auch wegen der lebhaft grünen Färbung an das Blatt eines Laubmooses erinnert. Dieser Anhang oder Appendix wird allgemein für eine Erweiterung des freien Connectivalendes angesehen.[1] Der besonderen Formverhältnisse halber erinnert das Stamen von *Viola* an jenes gewisser Coniferen, so besonders von *Sciadopitys verticillata* S. et Z., wie aus der Vergleichung von Fig. 8 mit der Reproduction des Stamen der Schirmtanne in Engler-Prantl's „Natürlichen Pflanzenfamilien", II. Theil, I. Abtheilung, S. 85 (Fig. 41*a*, *b*) ohne Weiteres erhellt. Es verdient hervorgehoben zu werden, dass zwei im Systeme so weit entfernte Gattungen wie *Viola* und *Sciadopitys* äusserlich gleiche Pollenblätter besitzen.

Die beiden im Diagramme als „vorderen" anzusprechenden Pollenblätter von *Viola* tragen auf ihrer Rückenseite einen verhältnissmässig langen schwertförmigen Fortsatz (Fig. 9). Das Paar der Fortsätze reicht in den Sporn hinein, welchen das vorderste Petalum formirt und enthält das Nectargewebe. Nach Jürgens[2] wird der Nectar durch die stumpfconischen Papillen (Fig. 9) abgesondert, welche dem freien Ende des Fortsatzes in

---

[1] Besonders mächtig ist der Connectivfortsatz bei dem Violaceen-Genus *Alsodeia* entwickelt. Dagegen stellt er bei *Amphirrhox* nur ein schmallineares Züngelchen dar. (Cf. Eichler, Violaceae in Martius, Flora Brasil. XIII, 1, Tab. 77, 75.) Das Genus *Viola* nimmt zwischen diesen Extremen eine vermittelnde Stellung ein.

[2] Jürgens bei Behrens, cf. Anm. [1] auf der folgenden Seite.

dichter Flucht aufsitzen und dasselbe wie mit einer Mütze bekleiden. Diese Papillen erscheinen, wie die mikroskopische Untersuchung lehrt, besonders an der unteren Schneide des Fortsatzes gehäuft und kräftig entwickelt; sie werden daselbst bis zu 0·065 *mm* lang. Wie Behrens[1] angibt, sind die Papillen mit einer dicken Cuticula versehen, welche unregelmässige leistenförmige Verdickungen aufweist, und daher kommt es, dass dieselben bei schwächeren Vergrösserungen gekörnelt erscheinen. Ähnliche Ausstülpungen hat Stadler[2] vom Nectarium der *Diervilla rosea* Lindl. beschrieben und abgebildet.

Diesem kurzen Excurse über die normalen Gestaltungsverhältnisse der Staminen von *Viola (alba β scotophylla)* möge sich die Erörterung jener Veränderungen anschliessen, welche die Pollenblätter in den Rosetten von *Viola alba* wahrnehmen liessen. Hiebei wird es sich empfehlen: erstens die den „hinteren" Gliedern des Androeceums entsprechenden, und zweitens die „vorderen", mit Nectarien versehenen Staminen vorzunehmen.

Die hinteren Staminen wiesen durchwegs basale seitliche Sprossungen auf (Fig. 10, Fig. 11). Dieselben traten entweder einseitig und asymmetrisch (Fig. 10) oder aber paarweise und symmetrisch (Fig. 11) auf. Ihrer Natur nach konnten diese Sprossungen als Staminodien gelten. Denn der dreieckige Appendix des normalen Stamen bildete auch an diesen Gebilden das obere Ende. Antheren waren nicht zu erkennen. Das ganze Staminodium formirte eine Rinne oder Hohlkehle, die sich seitlich am Rande des eigentlichen Pollenblattes einfügte und in den lebhaft grünen Appendix ausging. Dieser erschien nach abwärts durch eine quere Demarcationslinie vom unteren bleichen Theile des Staminodiums strenge geschieden. Das Pollenblatt als solches zeigte sich nicht eben erheblich alterirt. Es war der Länge nach seicht rinnenförmig eingebogen und im Ganzen von jener knorpelartigen Consistenz, die als Detail bei den Blättern niedrigerer Metamorphosenstufe in der Rosette, bereits oben zur Sprache kam. An Stelle der Antheren fanden sich harte callöse Randwülste vor, in deren Inneren weder von ausgebildeten Pollenzellen noch

---

[1] Die Nectarien. Flora, 1879, S. 240, Tab. II, Figg. 11—14.

[2] Beiträge zur Kenntniss der Nectarien. Berlin, 1886, S. 63, Fig. 147.

auch von Mutterzellen etwas zu erkennen war. Der Appendix zeigte nicht die geringste Abweichung von der Norm, es sei denn, dass er entsprechend der vom Stamen gebildeten Rinne gleichfalls rinnenförmig gestaltet war.

Die grundständigen Anhänge des Pollenblattes, auf welche wir zurückzukommen haben, könnte man für collaterale Sprossungen des Stamen erklären, oder aber dieselben als Nebenblattbildungen auffassen. Zu Gunsten der letzteren Auffassung scheinen mir zwei wichtige Gründe zu sprechen. Erinnern wir uns vor allem der in Fig. 5, 6 abgebildeten Formationen, die als Hypsophylla angesprochen wurden und thatsächlich die Gestalt des Laubblattes mit der Structur des Petalum verbanden, stellen wir ferner diese Gebilde mit dem Stamen in Fig. 11 zusammen, so gelangen wir zwanglos zur folgenden Analogisirung:

| Hochblatt | Pollenblatt |
|---|---|
| Spitze . . . . . . . . . | Appendix |
| Spreite . . . . . . . . | Antherentragende Fläche |
| Randrollen . . . . . . . | Callöse Randwülste (Antheren[1]) |
| Stiel . . . . . . . . . . | Verschmälerte Basis |
| Nebenblätter . . . . . . | Staminodiale Anhänge. |

Unter Heranziehung teratologischer Objecte lässt sich also erschliessen, dass in dem Stamen von *Viola* sämmtliche Bestandtheile eines Nomophyllum, nämlich Spreite, Stiel und Stipeln enthalten sind; die Scheide ist als blosse Verbreiterung des unteren Endes füglich zu vernachlässigen. In diesem Sinne dürfen die staminodialen Anhänge (Fig. 10, Fig. 11) unmittelbar mit Nebenblattbildungen verglichen werden. Dass sie mitunter nur einseitig erscheinen (Fig. 10) ist von keiner weiteren

---

[1] A. P. de Candolle stellte sich die Antheren als Einrollungen der seitlichen Spreitenpartien vor. Diese Deutung findet in den entwicklungsgeschichtlichen Verhältnissen (cf. Engler, Beiträge etc.) eben so wenig eine Stütze, wie die bekannte Überspreitungstheorie Čelakovský's. Lässt man diese als scharfsinnigen Beitrag zur speculativen Morphologie gelten, wie beispielsweise Engler in den „Natürl. Pflanzenfamilien" (II. Theil, I. Abth., S. 147) verfährt, so dürfte vielleicht auch A. De Candolle's Ansicht nicht ganz von der Hand zu weisen sein. Jedenfalls würde die obige Zusammenstellung für dieselbe sprechen.

Bedeutung, denn auch an dem Nomophyllum von *Viola* findet sich öfters ein Nebenblatt unterdrückt. Basalen Anhängen, die als Stipeln aufgefasst werden, begegnet man bekanntlich auch an den Pollenblättern von *Allium, Ornithogalum* und der meisten Lauraceen. Bei *Persea* sind diese Anhänge sogar staminodial ausgebildet und decken sich daher ganz mit den Befunden an vergrünten *Viola*-Staminen.[1]

Betreffend die Deformationen der mit Nectarienfortsätzen ausgerüsteten vorderen Staminen verweisen wir auf die Figuren 12 und 13. Das Pollenblatt selbst war kahnförmig gestaltet und mit zugeschärften Rändern versehen. Mit Ausnahme des häutigen, abermals nicht wesentlich veränderten Appendix, erschien es knorpelartig ausgesteift. Der freie Rand des in Fig. 12 dargestellten Pollenblattes zeigte seichte, abgerundete Randkerbe, welche zwar Ovula-Anlagen eines Carpides mit marginaler Placentation in Erinnerung riefen, jedoch mit Rücksicht auf ihre kümmerliche Entwicklung nicht mit Bestimmtheit als solche gedeutet werden konnten. Es wäre jedenfalls von Interesse bei einer neuerlichen Untersuchung vergrünter *Viola*-Blüten nach dem Vorkommen von Eichen an den Pollenblättern zu fahnden, wie es bei *Sempervivum tectorum* öfters beobachtet und beschrieben wurde, so von Petit-Thouars[2] und neuerdings von Engler.[3] Umgekehrt hat man wieder auf Carpiden Pollensäckchen („antheroide Ovula") angetroffen, wofür nur der Fall von *Saponaria* als Beispiel angeführt sei.[4] Derartige Fälle verdienen als Bestätigungen der auch entwicklungsgeschichtlich erhärteten Homologien zwischen Stamen und Carpid,[5] beziehungsweise deren Producten, vorzüglich beachtet zu werden.

Der Nectarienfortsatz erschien zu einem löffelartigen Gebilde umgestaltet, welches das freie Ende nicht im Winkel nach abwärts, sondern nach aufwärts richtete und mit seiner Aushöhlung gegen den Rücken des Pollenblattes sah (Fig. 12, 13).

---

[1] Cf. Meissner, Lauraceae in Martius, l. c. V, 2, Tab. 54.

[2] Cf. A. de Candolle, Organographie, übers. v. Meissner, S. 480.

[3] Beiträge etc., S. 309 ff., Tab. XXIV.

[4] Kronfeld, Studien zur Teratologie der Gewächse, I.

[5] Cf. Engler, l. c.

Die Papillen waren nirgends zur Ausbildung gelangt. Der Nectarienfortsatz präsentirte sich daher deutlich als seriale Sprossung des Pollenblattes oder als Auszweigung desselben, und zum Vergleiche liess sich am besten jenes Verhältniss heranziehen, welches zwischen dem fruchtbaren und unfruchtbaren Wedel von *Botrychium* oder *Ophioglossum* besteht.

Noch ist zu erwähnen, dass auch eines der beiden vorderen Pollenblätter (Fig. 13) staminodiale Anhänge der oben besprochenen Art besass. Da das Pollenblatt von der Seite her (im Profile) zur Anschauung gebracht ist, zeigen sich die Staminodien coulissenartig hintereinander gestellt. Eine Stelle Callonis[1] lehrt, dass diesem Autor ein analoges Vorkommniss aus einer kleistogamen und vergrünten *Viola alba*-Blüte zu Gesichte kam.

Das Centrum der Rosette war durch eine knopfförmige Erhebung der Achse markirt. Die rudimentären Carpide erschienen mit dieser Protuberanz so innig verwachsen, dass meist nur Fragmente derselben losgelöst werden konnten. Nur einmal gelang es eines verhältnissmässig grösseren Carpidenstückes habhaft zu werden, welches auch über die Placentation Aufschluss gab. Dieses Stück (Fig. 14) entspricht der oberen Hälfte oder den oberen zwei Dritteln eines normalen Fruchtblattes. Es ist nach Art einer Hohlkehle geformt, von überaus zarter petaloider Structur, und trägt an dem linken einwärts geschlagenen Rande deutliche Eichenanlagen, die, wie die Untersuchung mit stärkerer Vergrösserung darthat, über die meristematische Stufe noch nicht hinaus gelangt waren. Der Hauptnerv des Carpides zeigt sich dem einen Seitenrande mehr genähert als dem andern.

Im Gegensatze zur parietalen Placentation der normalen *Viola*-Blüte, lag also hier ausgesprochen marginale Placentation vor. In der Familie der Cistaceae, die mit den Violaceae in die Reihe der Cistiflorae (nach Eichler's Umgrenzung) gehören, weist das Genus *Helianthemum* parietale, *Cistus* dagegen marginale Anheftung der Eichen auf.[2] Jenes teratologische Object lehrt, dass beiderlei Verhältnisse bei *Viola* vorkommen können, und dass überhaupt Schemata, die von dem

---

[1] l. c., pag. 236.

[2] Cf. Eichler, Blütendiagramme, II, S. 230, Fig. 90.

Diagramme der normalen Blüte abgenommen werden, sich in Vergrünungen erheblich alterirt zeigen. Hiemit stimmen die Erfahrungen zusammen, welche der Verfasser dieser kleinen Untersuchung, mit Bezug auf *Saponaria* und *Juglans* bekanntgemacht hat.

---

## Erklärung der Abbildungen.

Sämmtliche Figuren stellen Details von *Viola alba* Bess. β *scotophylla* (Jord.) dar. Die mit einem Sternchen (*) bezeichneten Objecte stammen aus einer deformirten Rosette.

Fig. 1. Laubblatt *(Nomophyllum)* eines normalen Triebes mit Spreite, Stiel und Nebenblättern. Nat. Grösse.

„ 2*, 3*. Niederblätter (*Cataphylla*); ersteres rechts, das zweite links von der Linie *a*—*b* laubblattartig ausgebildet. Nat. Grösse.

„ 4*. Laubblatt; spatelförmig, mit eingebogenen Seitenrändern. Nat. Grösse.

„ 5*, 6*. *Hypsophylla;* von petaloider Structur, mit sämmtlichen Theilen eines Nomophyllum. Nat. Grösse.

„ 7*. Einzelnes Petalum. Nat. Grösse.

„ 8. Pollenblatt (hinteres) einer normalen Blüte. Vergr. $\frac{25}{1}$.

„ 9. Pollenblatt (vorderes) mit Nectarienfortsatz einer normaler Blüte. Vergr. $\frac{25}{1}$.

„ 10*. Pollenblatt (hinteres) mit einseitigem Staminodialanhang. Vergr. $\frac{25}{1}$.

„ 11*. Ein eben solches mit paarigem Staminodialanhang. Vergr. $\frac{25}{1}$.

„ 12*. Pollenblatt (vorderes) mit metamorphosirtem Nectarienfortsatz. Vergr. $\frac{25}{1}$.

„ 13*. Ein eben solches mit Nectarienfortsatz und paarigem Staminodialanhang. Vergr. $\frac{25}{1}$.

„ 14*. Carpid mit asymmetrischem Hauptnerv und einseitiger marginaler Placentation.

---

## V. SITZUNG VOM 9. FEBRUAR 1888.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. E. Ritter v. Brücke übersendet eine für die Sitzungsberichte bestimmte Abhandlung: „Über die optischen Eigenschaften des Tabaschir".

Herr P. C. Puschl, Stiftscapitular in Seitenstetten, übersendet eine Abhandlung: „Über die Wärmeausdehnung der Gase".

Herr Bernhard Schaufler, Supplent an der k. k. Oberrealschule in Sechshaus (Wien), übersendet eine Abhandlung, betitelt: „Beiträge zur Kenntniss der Chilopoden".

Der Secretär legt eine Arbeit aus dem chemischen Laboratorium der k. k. technischen Hochschule in Wien von Dr. R. Benedikt und E. Ehrlich vor, betitelt: „Zur Kenntniss des Schellacks" (I. Mittheilung).

Das w. M. Herr Prof. v. Barth überreicht eine Arbeit: „Über die Entstehung einiger Phenylchinolinderivate", von Prof. H. Weidel und G. v. Georgievics.

Der Vicepräsident Herr Hofrath Prof. Stefan überreicht eine für die Sitzungsberichte bestimmte Abhandlung: „Über die Herstellung intensiver magnetischer Felder".

Der k. k. Oberstlieutenant des Artilleriestabes Herr A. v. Obermayer überreicht eine Abhandlung unter dem Titel: „Versuche über die Elmsfeuer genannte Entladungsform der Elektricität".

Herr J. Teufelhart, k. k. Ober-Postcontrolor und Leiter der Staatstelegraphen-Lehrcurse in Wien, überreicht eine Mittheilung unter dem Titel: „Die Entstehung des Nordlichtes und die Ursachen der Sichtbarkeit desselben in unseren Breitegraden".

# Über die optischen Eigenschaften des Tabaschir

von

**E. Brücke,**
w. M. k. Akad.

(Mit 1 Holzschnitte.)

Ferd. Cohn hat im IV. Bande (1887) seiner Beiträge zur Biologie der Pflanzen eine eben so lehrreiche als gelehrte Abhandlung über Tabaschir veröffentlicht. In derselben sind die Angaben, welche Sir David Brewster seinerzeit über die optischen Eigenschaften (Phil. Trans. Roy. Soc. of Londen 1819, Bd. I, pag. 283 und Schweigger's Jahrbuch der Physik und Chemie, Bd. XXII [Journ. für Chem. und Phys., Bd. LII] S. 412. Letzteres Übersetzung von Kämtz aus dem Edinburgh Journal of Science Nr. XVI, S. 285) dieser merkwürdigen Substanz machte, reproducirt. Seine Angaben, so alt sie sind, müssen noch jetzt ein lebhaftes Interesse erwecken, aber sie bedürfen eines Commentars.

Was den Leser zuerst stutzig macht, ist das unglaublich niedrige specifische Brechungsvermögen (absolute refractive power), welches Sir David für Tabaschir findet. Er formt aus der durchsichtigen Varietät mehrere Prismen [1] und findet mit

[1] Brewster spricht an der betreffenden Stelle nur von einem Prisma, aber er bestimmte den Brechungsindex von fünf Stücken, ohne anzugeben, dass er sich bei der Bestimmung einer anderen Methode bedient hätte. Auffallend ist nur, dass er darunter „a harder and more opaque specimen" aufzählt, dessen Brechungsindex er = 1·1825 fand. Erst später an einer anderen Stelle (Schweigger's Journ. l. c. S. 425) sagt er, dass er den Brechungsindex in einem Falle nach dem Winkel der grössten Polarisation bestimmt habe.

denselben den Brechungsindex = 1·1115 bis 1·1535. Dieser Brechungsindex sei *m*. Er dividirt dann $m^2$—1 durch das specifische Gewicht, wie es erhalten wurde, wenn man den lufthaltigen Tabaschir in der Luft und dann mit Wasser durchtränkt im Wasser abwog. Es war dies 2·412. Merkwürdig ist, dass er hievon nicht abzubringen war. Er erzählt, dass ein ausgezeichnetes Mitglied der Royal Society ihm gesagt habe, er müsse statt dessen 0·66 (das spec. Gewicht des lufthaltigen Tabaschir als Ganzem) nehmen, aber er habe es vorgezogen bei dem unmittelbaren Resultate des Versuches zu bleiben.

Man würde aber irren, wenn man glauben würde, Brewster sei über seinen Gegenstand so sehr im Unklaren gewesen, wie es hiernach scheint.

Gegen das Ende seiner Abhandlung in den Phil. Trans., welche die Form eines Briefes an Sir Joseph Banks trägt, spricht er von dem Verhalten eines kreidigen (opaken, chalky) Stückes Tabaschir, das in Buchheckernöl durchsichtig wurde, aber nicht in Wasser und auch nicht in Cassiaöl. Es zeigte bei einer gewissen Temperatur des Buchöls das Maximum der Durchsichtigkeit und Brewster schliesst mit Recht, dass hier die Brechungsindices des Buchöls und der festen Substanz des Tabaschir möglichst gleich sein mussten. Er schätzt diesen auf 1·5, während er früher den Brechungsindex des Tabaschir als eines Ganzen zu 1·1115 bis 1·1825 gefunden hatte, und ganz zuletzt sagt er: „Hence we may draw the important inference, of which we have no other example in physics, that the tabacheer and its included air exercise a joint action upon light, in the same manner as if they were in a state of chemical union.“

Dass die Prismen aus lufthältigem Tabaschir so geringe Ablenkungen gaben, war an sich nicht wunderbar. Die Lichtwellen konnten nur Verzögerungen erleiden nach Massgabe der Dichtigkeit der Medien, in denen sie fortschritten, und nach Massgabe der Weglängen, welche sie in denselben zurücklegten, aber die Frage muss erörtert werden, wie es denn möglich, dass das Tabaschirprisma noch durchsichtig war, dass nicht alles Licht reflectirt wurde bei den zahllosen Übergängen aus Luft in Kiesel und aus Kiesel in Luft.

Das Material, mit welchem ich arbeitete, war calcinirter Tabaschir aus derselben Quelle, Dr. Schuchardt in Görlitz, aus der auch Prof. Cohn seinen Tabaschir bezogen hatte. Es war darunter kein Stück so durchsichtig, dass es zu einem Prisma hätte verwendet werden können. Auch unter dem uncalcinirten Tabaschir, den ich von Herrn Dr. Schuchardt erhielt, war kein solcher, obgleich letzterer die Gefälligkeit gehabt hatte, die durchsichtigsten Stücke für mich auszusuchen. Indessen bürgt Brewster's Name dafür, dass er solche Stücke besass, und dann gibt es für ihre Durchsichtigkeit meiner Ansicht nach nur eine Erklärung: Die Partikeln von Kiesel und Luft, welche in diesen Stücken abwechselten, mussten ungewöhnlich klein und ungewöhnlich gleichmässig sein. In einem trüben Medium gibt es nur zwei Ursachen, welche es einem durchsichtigen annähern, das heisst, welche die Menge des unregelmässig reflectirten und verstreuten Lichtes, relativ gering sein lassen, erstens die Kleinheit des Unterschiedes im Brechungsindex des trübenden Mediums und des getrübten, oder die Kleinheit und Gleichmässigkeit der trübenden Theilchen. Die Wechsel des Mediums müssen so rasch aufeinander folgen, dass die zwischen ihnen liegende Zeit nur einen kleinen Bruchtheil von der Schwingungsdauer der Lichtvibrationen ausmacht. In einer Abhandlung über die Farben, welche trübe Medien im auffallenden und durchfallenden Lichte zeigen,[1] habe ich beschrieben, wie man eine Flüssigkeit erhalten kann, welche so durchsichtig ist und die Contouren der Gegenstände im durchfallenden Lichte so wohl erkennen lässt, dass man ihren Brechungsindex in einem Hohlprisma sehr wohl würde bestimmen können, und die dennoch im gewöhlichen Sinne trüb ist, indem sie von dem auffallenden Lichte eine beträchtliche Menge aus ihrem Innern zurückgibt.

Man tröpfelt nämlich eine Lösung von einem Gewichstheile Mastix in 87 Gewichtstheilen Weingeist in Wasser, das man in heftiger Bewegung erhält, so lange bis dasselbe opalescirend wird und in auffallender Tagesbeleuchtung eine reichliche Menge von bläulichem Lichte reflectirt. Aber hier sind die Bedingungen

[1] Diese Berichte IX. 530. Jahrgang 1852. Daraus in Pogg. Ann. LXXXVIII, S. 363.

für die Durchsichtigkeit viel günstiger, denn hier wechselt nur der Index von mit etwas Alkohol vermischtem Wasser mit dem von Kugeln, die aus Mastix bestehen, der eben noch so viel Alkohol zurückgehalten hat, um mit demselben Tropfen zu bilden, im Tabaschir dagegen wechselt der Brechungsindex von Luft mit dem der festen Substanz des Tabaschir. Wenn der letztere also nicht soviel Licht zerstreut reflectiren soll, dass er dadurch undurchsichtig wird, so müssen die trübenden Theilchen viel kleiner sein. Wenn man ein Newton'sches Farbenglas im auffallenden Tageslichte betrachtet, so sieht man, dass der Übergang vom centralen dunklen Flecke zum ersten hellen Ringe kein plötzlicher, sondern ein allmäliger ist. Es ist dies eine bekannte und theoretisch hinreichend erörterte Erscheinung, welcher ich hier nur erwähne, um in Erinnerung zu bringen, in welcher Weise der Abstand der reflectirenden Flächen in Betracht kommt und auch da in Betracht kommt, wo das eine Medium Luft, das andere Glas oder ein anderes stark brechendes Medium ist.

Als ich vor 36 Jahren die oben erwähnte Abhandlung schrieb, glaubte ich noch die Farbe des zurückgeworfenen Lichtes neige zum Violett, wenn die trübenden Theile sämmtlich sehr klein seien, weil ich an der Haut des Chamäleons als Farbe trüber Medien die violettblaue Farbe der als Aquarellfarbe bekannten Neutraltinte beobachtet hatte; aber ich bin dieser Erscheinung sonst nirgend begegnet, und aus den Bedingungen für die Entstehung der Farben trüber Medien lässt sie sich selbst für die kleinsten trübenden Theilchen nicht mit Nothwendigkeit herleiten. Diese Bedingungen sind zwei:

Die erste ist die Ungleichheit in der Zusammensetzung des reflectirten und des durchgelassenen Lichtes, insoweit sie lediglich als Folge der zahlreichen Reflectionen erscheint. Ich habe dieselbe schon in jener Abhandlung aus den Formeln für die Intensität des reflectirten und für die Intensität des gebrochenen Strahles hergeleitet, und es sind seitdem so ausführliche Rechnungen darüber veröffentlicht worden, dass ich hier nicht weiter darauf zurückzukommen brauche. Die zweite ursächliche Bedingung liegt in den Interferenzen, zu welchen es sowohl zwischen den reflectirten als auch zwischen den gebrochenen Strahlen kommt. Allerdings sollte man auf den ersten Anblick meinen,

dass diese das reflectirte Licht umsomehr violett machen müssten, je rascher die Reflexionen aufeinander folgen, wenn man aber die rasche Zunahme der Lichtintensität vom Violett zum Grün berücksichtigt, welche auch das Normalspectrum zeigt, und wenn man auch bedenkt, dass Violett und Grün in gleichen Intensitäten auf der Netzhaut gemischt blau geben, so lässt sich eben über die resultirende Farbe nichts anderes aussagen, als dass sie zum Blau neigen müsste, indem das kurzwellige Licht in ihr vorherrscht.

Dies muss also auch geschehen, wenn die Abstände, in denen die Reflexionen stattfinden, einander noch näher rücken, nicht nur als eine Viertelwellenlänge des grünen und des blauen, sondern auch des violetten Lichtes, ja selbst wenn deren Abstände auch nur noch einen kleinen Bruchtheil der Wellenlänge irgend eines sichtbaren Lichtes betragen, und das letztere müssen wir beim durchsichtigen Tabaschir annehmen.

Freilich könnte die Durchsichtigkeit auch bei etwas grösseren Abständen bestehen, aber dann müsste die Zahl der trübenden Theile gering sein, was nothwendig voraussetzen würde, dass von den beiden Medien, die im Tabaschir gemengt sind, Luft und feste Kieselsubstanz, das Gesammtvolumen des einen sehr klein sein müsste gegen das Gesammtvolumen des anderen. Das ist nun aber erfahrungsgemäss nicht der Fall.

Brewster sagt, der Raum, welchen die Poren einnehmen, verhält sich zu dem von der festen Masse ausgefüllten nahe wie $2^1/_2$ zu 1.[1]

In einem opaken Tabaschir wurden 2·307 Vol. Luft auf 1 Vol. fester Substanz gefunden, in einem durchsichtigen Tabaschir aber 2·5656 Vol. Luft auf 1 Vol. fester Substanz. Das in Rücksicht auf Durchsichtigkeit denkbar ungünstigste Verhältniss würde erreicht sein, wenn die Zeiten, welche das Licht während seines Durchganges in Luft und in fester Substanz zubringt, gleich wären, wenn also die Weglängen in der Luft dividirt durch die Weglängen in fester Substanz den Brechungsindex der letzteren gegen

---

[1] Schweigger's Jahrbuch d. Chem. u. Phys. Bd. XXII. (Bd. LII von Schweigger's Journal) p. 413 aus dem Edinburgh Journal of science, Nr. XVI.

Luft geben würden, aber alle Verhältnisse sind ungünstig, so lange nicht das eine Volum sehr klein ist gegen das andere. Es kann also nur durch die Kleinheit der Abstände, in welchen die Reflexionen aufeinander folgen, ermöglicht werden, dass trotz ihrer grossen Zahl so wenig Licht unregelmässig zerstreut wird, dass ein solches Stück Tabaschir noch durchsichtig und für Anfertigung eines Prismas geeignet sein kann, und zwar muss diese Kleinheit eine möglichst gleichmässige sein, es dürfen nicht Regionen der feineren Vertheilung mit Regionen der gröberen Vertheilung abwechseln.

Wenn die hier vorgetragene Ansicht über den durchsichtigen Tabaschir richtig ist, so muss man mit Hilfe von solchem einen für die Optik wichtigen Versuch anstellen können. Man bestimme den Brechungsindex eines Stückes auf dioptrischem Wege, also z. B. wie Brewster dadurch, dass man ein Prisma aus demselben schneidet. Dann wird dasselbe, nachdem es zur besagten Bestimmung gedient hat, gewogen, darauf mit einer Flüssigkeit von bekanntem specifischem Gewichte möglichst vollständig durchtränkt, an der Oberfläche abgetrocknet und wieder gewogen. Man findet auf diese Weise das Volum der Lufträume, welche die durchtränkende Flüssigkeit erfüllt.

Durch Division des Resultates der ersten Wägung mit dem specifischen Gewichte der Kieselsubstanz des Tabaschir findet man das Volum der festen Masse des Prismas, nachdem man das erwähnte specifische Gewicht dadurch ermittelt hat, dass man das durchtränkte Prisma noch einmal in derselben Flüssigkeit von bekanntem specifischem Gewichte, mit der es durchtränkt wurde, abwog.

Daraus ergeben sich, die Substanz des Prismas als gleichartig vorausgesetzt, die Weglängen, welche das Licht in demselben in der Luft und in der festen Substanz des Tabaschir zurücklegt, und es fragt sich, entspricht die Ablenkung diesen Weglängen, wenn man einfach die Brechungsindices von Luft und von der Kieselsubstanz des Tabaschir zu Grunde legt, oder weicht sie davon ab, welche Abweichung man dann auf Rechnung von Störungen zu setzen haben würde, die beim Übergange des Lichtes aus einem Medium in das andere stattfinden.

Ist $s$ die in Luft zurückgelegte Wegstrecke und $s_1$ die in fester Substanz zurückgelegte, so muss, falls keine solchen Störungen stattfinden, gefunden werden

$$x = \frac{s + ns_1}{s + s_1},$$

worin $x$ den Brechungsindex des lufthältigen Tabaschir gegen Luft, den Brechungsindex der letzteren gleich 1 gesetzt, bedeutet und $n$ den Brechungsindex der festen Substanz des Tabaschir gegen Luft.

Die Angaben von Brewster können nicht als Unterlage für eine solche Rechnung dienen, schon desshalb nicht, weil alle Daten an einem und demselben Stücke gewonnen sein müssen, während die von Brewster überlieferten Zahlen von verschiedenen Stücken herrühren, aber ich will, ehe ich weiter gehe, noch die Art besprechen, wie der Brechungsindex der festen Substanz des Tabaschir gegen Luft, der gleichfalls an denselben Stücke bestimmt werden muss, am besten ermittelt wird.

Wenn Tabaschir mit einer Flüssigkeit durchtränkt wird, so wird er sicher umso durchsichtiger werden, je mehr sich der Brechungsindex der Flüssigkeit dem seiner festen Substanz nähert, und er wird bis zum Verschwinden durchsichtig werden wenn jener diesem gleichkommt. Man hat dann nur den Brechungsindex der Flüssigkeit zu bestimmen. Man kann aber mittelst Prof. Sigm. Exner's Mikrorefractometer [1] dies Verfahren noch bedeutend verfeinern. Herr Prof. S. Exner untersuchte auf meinen Wunsch mikroskopische Splitter von einem durchscheinenden, im auffallenden Lichte bläulichem, calcinirten Tabaschir mit seinem Instrumente. Er brachte sie in verschiedene Mischungen von Glycerin und Wasser und fand die feste Substanz derselben immer stärker brechend als solche von 1·4637 und schwächer als solche von 1·4647. In Flüssigkeiten vom Index 1·4638 und 1·4640 zeigten sich einzelne Splitter des Tabaschir stärker, andere schwächer brechend als das Medium.

---

[1] Ein Mikrorefractometer. Arch. f. mikroskopische Annat. Bd. XXV. u. Sitzungsprotokoll der chem. physik. Gesellschaft zu Wien, 2. Juni 1885 in F. Exner's Repertorium der Physik.

Der auf gleiche Weise bestimmte Brechungsindex von rohem, nicht calcinirtem Tabaschir lag zwischen 1·4580 und 1·4598.

Die Brechungsindices der Flüssigkeiten wurden mittelst Abbe's Refractometer bestimmt. Der Tabaschir setzte wegen seiner Imbibitionsfähigkeit der Anwendung des Mikrorefractometers insoferne grössere Schwierigkeiten entgegen als andere Körper, als die meisten Stücke verschwanden, nachdem die Gleichheit der Brechungsindices nahezu erreicht war, und nur einzelne besonders günstig gelagerte Stücke sichtbar blieben.

Die gefundenen Werthe sind sehr beträchtlich unter 1·544, dem Brechungsindex des ordinären Strahles im Quarz für Natronlicht, aber die Dichte des Tabaschir ist auch, abgesehen von den Lufträumen, viel geringer als die des Quarzes. Brewster schätzt das specifische Gewicht der festen Substanz auf 2·412 [1] während die des Quarzes 2·653 ist.

Brewster sagt, als er ein Tabaschirprisma mit Cassiaöl getränkt habe, so sei dessen Brechungsindex ein wenig höher gewesen als der des Öls, nämlich gleich 1·6423. Das Prisma sei durch das Öl stark gelb gefärbt worden. Diese angegebene Zahl ist vorläufig nicht zu erklären. Baden Powell, der höhere Zahlen für Cassiaöl angibt als Kundt, verzeichnet für gelbes Natronlicht 1·6104, während Brewster selbst für dieses Öl 1·641 angibt [Sweig. Jahrb. d. Ch. u. Ph. l. c. S, 524]. Brewster müsste also einen Tabaschir untersucht haben, dessen feste Substanz nicht nur stärker brach als Quarz, sondern auch stärker als das Cassiaöl.

Brewster spricht ferner den Verdacht aus, dass das Wasser vielleicht nicht in alle Poren des Tabaschir eindringe. Es wird sich desshalb empfehlen bei Wägungen für den besagten Zweck nicht Wasser anzuwenden, sondern eine andere Flüssigkeit. Bedingungen sind: Grosse Capillarattraction gegen Kiesel und Silicate und Nichtflüchtigkeit bei gewöhnlicher Temperatur, letztere desshalb, weil man das imbibirte Stück auch in der Luft wägen

---

[1] Es war dies das Resultat, welches James Jardine als Mittel an einigen durchsichtigen Tabaschirstücken erhalten hatte. Cavendish fand das specifische Gewicht der festen Substanz eines gleichfalls durchsichtigen Stückes = 2·169. (Phil. Trans. l. c. 395.)

muss, um das Volumen der Lufträume zu bestimmen. Wünschenswerth ist ferner ein Brechungsindex, der nicht zu weit von dem der festen Substanz des Tabaschir entfernt ist, damit die in allen Theilen erzielte Durchsichtigkeit Zeugniss für die Vollständigkeit der Imbibition ablege. Die letztere erzielt man am besten so, dass man in ein Gefäss zuerst eine niedere Schicht von der Flüssigkeit giesst, in welche das Tabaschirstück weniger als zur Hälfte eintaucht, und nun wartet, bis das letztere sich vollgesogen hat und durchsichtig geworden ist. Erst dann giesst man von der Flüssigkeit nach bis das ganze Stück bedeckt ist. Ich habe so sehr undurchsichtige Stücke von Tabaschir mittelst Bucheckernöl durchsichtig gemacht.

Dass die Theilchen der festen Substanz und ihre Zwischenräume sehr klein sein müssen, bestätigt auch die mikroskopische Untersuchung. Ich habe für dieselbe Tabaschir in verschiedener Weise imprägnirt. Das erste belehrende Resultat ergab das schon von Plinius beschriebene Verfahren Onyx aus Calcedon zu machen, Imprägnation mit Zuckerkohle Ich kochte ein Stück durchscheinenden Tabaschir in heiss concentrirter Rohrzuckerlösung (Plinius schreibt begreiflicherweise Honig vor) und liess es mehrere Tage in der erkalteten Flüssigkeit liegen; dann trocknete ich es durch mehrere Tage erst an der Luft, dann im warmen Raume und erhitzte es schliesslich bis zur gänzlichen Verkohlung des Zuckers, wobei es in mehrere Fragmente zersprang. Ein Paar derselben wurden in der Reibschaale gepulvert und das Pulver in Bucheckernöl mikroskopisch untersucht. Die einzelnen Stückchen waren sämmtlich braun gefärbt. Auch mit den stärksten Vergrösserungen liess sich keine Abwechslung von Weiss und Braun wahrnehmen, zwar erschienen die Stücke oft heller und dunkler gekörnt, aber der hellere Grund war noch immer braun. Nur ganz vereinzelt kamen kleine Stücke vor, in denen ein feines, braunes Gitter farblose Räume einschloss und auch hier musste es zweifelhaft bleiben, ob man es mit gröberen Massen fester Substanz zu thun habe, oder mit kleinen Partien, in welche die Zuckerlösung nicht eingedrungen war. Auch kamen an einem und demselben Splitter ganz gleichmässige Braunfärbung und Körnerzeichnung nebeneinander vor.

Dass wir Theilchen, von denen wir annehmen, dass ihre Durchmesser nur einen kleinen Bruchtheil von der Wellenlänge des Lichtes betragen, auch wenn sie stark absorbirend wirken, nicht einzeln sehen, versteht sich, die Richtigkeit der Annahme vorausgesetzt, von selbst, aber die mikroskopische Untersuchung gab noch zu einer andern Wahrnehmung Veranlassung.

Sir David Brewster erzählt, dass ein Stück Tabaschir, welches man in Papier wickelt, wenn man das letztere anzündet, nicht nur oberflächlich, sondern bis zu einer gewissen Tiefe schwarz wird, und dass man die Schwärze vertiefen kann, wenn man den Versuch mit demselben Stücke mehrmals wiederholt. Ich fand nun auf diese Weise geschwärzte Stücke, wenn sie pulverisirt und mikroskopisch untersucht wurden, zwar weniger tief gefärbt als die mit Zucker geschwärzten, aber, so weit die Färbung reichte, viel gleichmässiger.

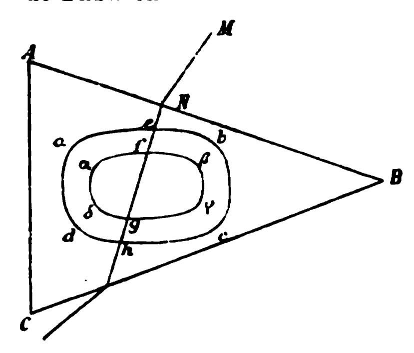
Die früher beschriebene Körnchenzeichnung kam an den von mir untersuchten Stücken nur vereinzelt vor. Die mikroskopischen Splitter waren einfach gleichmässig braun, nur da, wo sie dünner waren, lichter.

Es unterliegt nun keinem Zweifel, dass die Färbung von Kohlentheilchen herrührte, welche durch Luftströmungen in das Innere des Tabaschir getragen waren. Diese Kohlentheilchen waren also selbst für die stärksten Vergrösserungen unsichtbar klein, und sie waren durch Luftströme in Räume von derselben Grössenordnung hineingetragen. In solchen Räumen also existiren noch Luftströme. Es scheint das auf den ersten Anblick schwer vereinbar mit dem Widerstande, den wir beim Hindurchpressen von Luft durch sehr enge Räume erfahren, aber die treibenden Kräfte sind verschiedene. Hier sind es eben die durch die Verbrennung entwickelten lebendigen Kräfte, welche die Lufttheilchen und die Kohlentheilchen mit einander forttreiben.

Brewster führt einen interessanten, auf den ersten Anblick paradoxen Versuch an. Bringt man auf ein durchsichtiges Stück Tabaschir eine kleine Quantität von Wasser, so wird diese sofort absorbirt und es entsteht ein weisser, undurchsichtiger, kreidiger Fleck. Wenn man aber das ganze Stück vollständig mit Wasser imbibirt, so wird es durchsichtiger als es früher war. Ich habe diesen Versuch an durchscheinenden Stücken von Tabaschir,

rohem und calcinirtem, mit demselben Erfolge wiederholt, der Erklärung aber, welche Brewster gibt, kann ich nicht beistimmen.

Man sehe beistehenden Holzschnitt. Er ist ein Copie dessen, welchen Brewster seiner Erklärung beigibt. *ABC* sei ein Prisma aus Tabaschir und *abcd* einer von seinen Poren stark vergrössert. Dieser Hohlraum ist mit Luft gefüllt. Wenn nun der Strahl *MN* bei *e* in denselben eintritt und bei *h* ihn wieder verlässt, so ist er, meint Brewster, wegen des niederen Brechungsindex des Tabaschir so wenig gebrochen und so wenig reflectirt, dass das Stück durchsichtig erscheinen kann.




Wenn aber etwas Wasser eintritt, so benetzt dieses die Wand des Hohlraumes ohne ihn ganz zu erfüllen. Es soll etwa bis zur Linie $\alpha\beta\gamma\delta$ reichen. Dann tritt Brechung zwischen Luft und Wasser ein, der Brechungsindex von Wasser ist aber höher, und dadurch wird das Stück undurchsichtig.

Es ist klar, Brewster denkt hier an den niedrigen Brechungsindex, welchen er für Tabaschir als Ganzes ermittelt hat. Dieser setzt sich zusammen aus dem Brechungsindex von Luft und dem der festen Substanz. — Er kann also 1·1115 sein, während Brewster den des Wassers zu 1·3358 angibt. Wenn wir aber die den ganzen Tabaschir durchsetzenden kleinen Poren betrachten, durch deren Kleinheit und Gleichmässigkeit es allein möglich wird, dass er durchsichtig sein kann, während er auf einen Raumtheil fester Sustanz $2^1/_2$ Raumtheile Luft enthält, wenn wir diese kleinsten Poren betrachten, so handelt es sich um nichts Geringeres als um den Übergang von Luft in Kiesel und von Kiesel in Luft. Es kommt also nicht der Brechungsindex des Tabaschir als eines Ganzen in Betracht, sondern der Brechungsindex der festen Substanz desselben gegen Luft.

Mir scheint die Ursache des Opakwerdens bei Benetzung mit einzelnen Tropfen eine andere zu sein. Es ist gewiss, das Wasser, da es in unzureichender Menge vorhanden ist, kann

nicht alle Räume erfüllen. Es wird nur einige erfüllen, aber diese werden wahrscheinlich kein glatt abgerundetes Territorium bilden, sondern es werden zwischen den wassererfüllten Räumen andere mit Luft gefüllte bleiben. Es entstehen dadurch im Bereiche des Tropfens zwei Substanzen, von denen die eine einen Brechungsindex zwischen 1·336 und 1·465 hat, während die der anderen zwischen 1·1115 und 1·1535 liegt.

Wenn also die Grenzen dieser zwei Substanzen Abstände von mikroskopisch sichtbarem Durchmesser zwischen sich lassen, so erklärt dies hinreichend die Undurchsichtigkeit im Bereiche des Tropfens. Ich habe die Richtigkeit dieser Erklärung durch einen Versuch erhärten können. Ich setzte auf ein Stück durchscheinenden Tabaschir einen Tropfen einer ziemlich concentrirten Lösung von übermangansaurem Kali, der sogleich eingesogen wurde. Ich trocknete langsam zuerst an der Luft, dann in der Wärme und erhitzte zuletzt, als sicher kein Wasser mehr zurück war, über der Spirituslampe.

Es blieb nun ein brauner Fleck zurück, von dem ich mit dem Grabstichel kleine Stücke heraushob, die ich dann zwischen zwei Objectträgern weiter zertrümmerte und in Bucheckernöl mikroskopisch untersuchte. Sie zeigten Abwechslungen von braunen und von vollständig farblosen Partien. Die braunen Zeichnungen, welche die Räume wiedergaben, in welche die Flüssigkeit eingedrungen war, zeigten einen dendritischen Charakter, aber die Figuren waren nicht gespreizt ästig, sie ähnelten vielmehr Bildern von Thujatrieben. Oft aber kamen an einem Splitter auch nur vereinzelte braune Sterne vor, offenbar dann, wenn die Richtung, in der die Flüssigkeit fortgeschritten war, nicht senkrecht gegen die Gesichtslinie stand, sondern parallel zu derselben oder wenig geneigt.

Ferd. Cohn sagt, ohne näher auf diesen Punkt einzugehen, der Tabaschir fluorescire, namentlich das schöne blaue Licht, welches er in Terpentinöl liegend und mit demselben getränkt zurückgibt, sei Fluorescenzlicht. Dass es nicht von Fluorescenz allein herrührt, lässt sich leicht wahrnehmen. Wenn man es durch ein Nicol'sches Prisma betrachtet und dieses vor dem Auge um die Achse dreht, so ändert sich seine Intensität je nach der

Lage des Prismas deutlich. Fluorescenzlicht thut dies bekanntlicht nicht, da es unpolarisirt ist.

Dieses reflectirte Licht ist einfach Farbe des trüben Mediums und als solches bläulich. Im durchfallenden Lichte sind dieselben Stücke gelblich, bräunlich oder röthlich. Wesshalb die Farbe des durchfallenden Lichtes von der Complementärfarbe des reflectirten Lichtes mehr oder weniger abweicht, das habe ich in meiner oben citirten Abhandlung über die Farben trüber Medien bereits ausführlich auseinander gesetzt.

Daneben konnte aber Fluorescenzlicht von dem in Terpentinöl liegenden Tabaschir ausgehen und dies scheint in der That der Fall zu sein.

Erstens glaube ich einen schwachen blauen Lichtschein im Tabaschir auch dann noch gesehen zu haben, wenn nicht mehr Theile des leuchtenden Spectrums hindurchgingen, sondern die den violetten zunächst liegenden dunklen Strahlen. So meinte auch Prof. Sigm. Exner, der den Versuch mit mir anstellte.

Das Licht wurde durch verbrennenden Magnesiumdraht erzeugt, das Spectrum durch ein Bergkrystallprisma und zwei Bergkrystalllinsen entworfen.

Zweitens erschien ein Stück Tabaschir, das in Terpentinöl so durchsichtig geworden wie Eis und in demselben fast unsichtbar, in dem durch eine Sammellinse vom Magnesiumlicht entworfenen Lichtkegel schön blau und zeigte seine ganze Gestalt wie ein bläulich getrübter Stein, der im Wasser liegt. Freilich war das Licht, welches es zurückgab, auch nicht frei von polarisirtem. Es war also auch reflectirtes Licht dabei. Doch glaube ich, dass auch diese Beobachtung im Zusammenhalte mit der vorerwähnten dafür spricht, dass dem Tabaschir Fluorescenz zukomme, wenn auch nicht gerade als hervorragende Eigenschaft.

Wenn schliesslich gefragt wird, was wir über die Structur des Tabaschir aussagen können, so ist es zunächst unzweifelhaft, dass alle festen Theile desselben miteinander in Verbindung stehen, denn der durchscheinende Tabaschir ist nicht kreidig und schreibend, er zeigt muscheligen Bruch.

Anderseits ist es unzweifelhaft, dass alle Lufträume mit einander in Verbindung stehen, denn sonst könnte er sich nicht dadurch vollständig infiltriren, dass wir ihn theilweise in eine

Flüssigkeit tauchen lassen, gleichviel von welcher Seite dies geschieht. Die feste Substanz bildet also ein dreidimensionales Gitterwerk. Ob die Elemente dieses Gitterwerkes amorph oder krystallisirt sind, wissen wir nicht. Unter dem Polarisationsmikroskope zeigt Tabaschir keine Spur von krystallinischer Structur, aber auch falls er ganz aus Krystallen bestände, müsste dies so sein, wenn die Krystalle nicht orientirt wären, da der einzelne viel zu klein sein würde, um zu einer Interferenzerscheinung des polarisirten Lichtes Veranlassung zu geben.

Der Tabaschir ist im gewöhnlichen Sinne des Wortes vollständig amorph.

---

# SITZUNGSBERICHTE

DER

# KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

**XCVII. Band. III. Heft.**

ABTHEILUNG I.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Krystallographie, Botanik, Physiologie der Pflanzen, Zoologie, Paläontologie, Geologie, Physischen Geographie und Reisen.

# VI. SITZUNG VOM 1. MÄRZ 1888.

---

Der Secretär legt das Heft III und IV (October—November 1887) der II. Abtheilung der Sitzungsberichte, ferner das I. Heft (Jänner 1888) der Monatshefte für Chemie vor.

Das w. M. Herr Prof. E. Hering übersendet eine Arbeit aus dem physiologischen Institute der k. k. deutschen Universität zu Prag: „Beiträge zur allgemeinen Nerven- und Muskelphysiologie. XXI. Mittheilung. Über die Innervation der Krebsscheere“, von Prof. Dr. Wilh. Biedermann.

Das w. M. Herr Regierungsrath Prof. L. Boltzmann in Graz übersendet eine Arbeit von Dr. Paul Czermak: „Über das elektrische Verhalten des Quarzes“. (II. Theil.)

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. C. Freiherr v. Ettingshausen in Graz übersendet eine Abhandlung, betitelt: „Die fossile Flora von Leoben in Steiermark“. (I. Theil).

Das c. M. Herr Prof. L. Gegenbauer in Innsbruck übersendet folgende zwei Abhandlungen:

1. „Über die Function $C_n^\nu(x)$.“
2. „Zwei Eigenschaften der Primzahl 3“.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Uber das Verhalten der *o*-Oxychinolincarbonsäure und deren Derivate im Organismus“, von S. Krolikowski und M. Nencki in Bern.
2. „Über das Normalensystem und die Centrafläche der Flächen zweiter Ordnung“ (II. Mittheilung) von E. Waelsch in Prag.

3. „Über die Ausgleichung von Wahrscheinlichkeiten, welche Functionen einer unabhängig Variablen sind", von Dr. E. Blaschke in Wien.

Ferner legt der Secretär ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität von stud. phil. Rudolf Raimann in Wien vor, welches angeblich eine Beobachtung auf dem Gebiete der Pflanzen-Anatomie enthält.

Das w. M. Herr Prof. v. Barth überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit: „Über die Einwirkung von Natriumthiosulfat auf Kupferoxydsalze", von Dr. G. Vortmann.

Das w. M. Herr Prof. v. Lang überreicht eine Abhandlung des c. M. Prof. Franz Exner, betitelt: „Weitere Beobachtungen über atmosphärische Elektricität".

Herr Regierungsrath Prof. Dr. A. Bauer in Wien überreicht zwei in seinem Laboratorium durchgeführte Arbeiten der Herren K. Hazura und A. Grüssner.

1. „Über trocknende Ölsäuren" (V. Abhandlung), von K. Hazura.
2. „Über trocknende Ölsäuren" (VI. Abhandlung), von K. Hazura und A. Grüssner.

## Selbständige Werke, oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

K. k. techn. u. administratives Militär-Comité, Die hygienischen Verhältnisse der grösseren Garnisonsorte der österr.-ungar. Monarchie. I. Graz. (Mit 8 Planskizzen, 1 Umgebungskarte und 15 graphischen Beilagen). Wien, 1887; 8°.

Peralta, D. Manuel de, El canal interoceanico de Nicaragua y Costa-Rica en 1620 y en 1887. Relaciones de Diego de Mercado y Thos. C. Reynolds con otros documentos recogidos y anotados. Bruselas, 1887; 8°.

## VII. SITZUNG VOM 8. MÄRZ 1888.

Das Vorbereitungs-Comité des Congrés Géologique International ladet die kaiserliche Akademie zur Theilnahme an der vierten Session dieses Congresses ein, welche in den Tagen vom 17. bis 22. September l. J. in London abgehalten werden wird.

Die Colorado Scientific Society zu Denver dankt für die Betheilung mit akademischen Schriften.

Das w. M. Herr Prof. E. Hering übersendet eine Arbeit aus dem physiologischen Institute der k. k. deutschen Universität zu Prag: „Beiträge zur allgemeinen Nerven- und Muskelphysiologie. XXII. Mittheilung. Über die Einwirkung des Äthers auf einige elektromotorische Erscheinungen an Nerven und Muskeln", von Prof. Dr. Wilh. Biedermann.

Der Secretär legt eine eingesendete Abhandlung von Prof. Dr. A. Puchta in Czernowitz: „Über die Krümmungscurven auf Röhrenflächen und analogen Flächen" vor.

Ferner legt der Secretär eine hinterlassene Abhandlung von dem verstorbenen Privatdocenten an der k. k. Universität in Wien, Dr. M. Schuster: „Über einen Findling im Basalttuffe von Vicenza" vor.

### Selbständige Werke, oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Holden, E. S., List of Recording Earthquakes in California, Lower California, Oregon and Washington Territory. (Compiled from published Works and from Private Information). Sacramento, 1887; 8°.

# Über Findlinge aus dem vicentinischen Basalttuffe.

Aus den hinterlassenen Schriften

des

Dr. **Max Schuster,**

*Privatdocent für Mineralogie und Petrographie an der k. k. Universität in Wien.*

Basaltische Laven und Tuffe sind dem Tertiärgebirge der vicentinischen Voralpen in verschiedenen Horizonten eingelagert, aber eine bestimmte Zone von solchen Laven und Tuffen, die basaltische Zone des *M. Faldo*, zeichnet sich vor den übrigen dadurch aus, dass sie von kleinen Lignitflötzen, von Palmen, Landschnecken, sowie den Resten von Trionyx und Crocodilus begleitet ist, während die anderen Tuffe nur Reste von Seethieren enthalten. In dem Tuffe dieser Zone, und zwar unmittelbar mit zahlreichen Schalen von Landschnecken, traf Prof. Suess im Jahre 1865 bei dem Gehöfte Focchesatti (zwischen Arzignano und Nogarole, oberhalb Pugnello gelegen) zwei fremde Steine. Der eine ist ein Bruchstück von Hornstein, aller Wahrscheinlichkeit nach aus der Scaglia stammend. Der zweite aber, rundlich von Gestalt, etwas mehr als faustgross, besteht aus einer rothen Felsart von syenitischem Aussehen und musste umsomehr befremden, als ein ähnliches Gestein damals auf grosse Entfernungen in der Runde gänzlich unbekannt war. Dieses Stück wurde mir, nachdem es durch viele Jahre ein Räthsel geblieben war, im Jahre 1887 zur Untersuchung übergeben.

Das Gestein, dessen Bestandtheile sich augenscheinlich sämmtlich in stark verändertem Zustande befinden, besitzt durchaus granitisch körniges Gefüge. Makroskopisch bemerkt man vor Allem zweierlei Feldspathe.

Die Körner des einen, welcher fleischroth gefärbt erscheint, lassen vielfach lebhaft glänzende Spaltflächen wahrnehmen, die ihnen ein frisches Aussehen ertheilen. Der zweite Feldspath, welcher recht häufig rechteckig umgrenzte Krystalldurchschnitte aufweist, ist im Gegensatze zu dem vorigen von grünlichgrauer Farbe und erdigem bis unebenem Bruche, hat dabei ein mattes Aussehen und erscheint aus den angeführten Gründen auffallend zersetzt; in der That lässt er sich mit dem Messer leicht ritzen und schaben, wobei er ein weissliches Pulver liefert.

Zwischen den genannten beiden Gemengtheilen treten ferner grüne, faserige Körner und Körneraggregate auf, die sich vorwiegend als Faserhornblende und zum Theile als zersetzte Biotitblättchen erweisen, sowie unregelmässige Nester von bisweilen serpentinartigem Aussehen, endlich vereinzelte Blättchen von Eisenglanz. Von Quarz ist zunächst nichts zu bemerken, so dass das Gestein auf den ersten Blick vollständig syenitischen Habitus besitzt.

Unter der Lupe aber werden, namentlich zwischen den matten und frischeren Feldspathkörnern eine Anzahl kleinerer bräunlichgrauer, glasglänzender Quarzkörnchen bereits sichtbar und unter dem Mikroskope treten dieselben, eine Art Zwischenmasse bildend, viel reichlicher auf als zu vermuthen war.

Unter dem Mikroskope gewähren die erwähnten Gemengtheile folgenden Anblick:

Der erstgenannte Feldspath erscheint im auffallenden Lichte röthlichweiss mit lilafarbigen Flecken, im durchfallenden Lichte mit einer bräunlichen, sehr fein gekörnelten Masse erfüllt.

Aus dieser dichten Körnermasse treten sehr schmale, parallele, lichte Linien hervor, die man zunächst für Zwillingslamellen halten könnte.

Dagegen spricht schon der Umstand, dass sie in der Breite niemals variiren, und es spricht dagegen auch die Art und Weise ihrer Vertheilung, namentlich die Art ihres Auftretens in der Nähe und um etwaige Glimmereinschlüsse des Feldspathes herum; es scheinen vielmehr Spaltrisse zu sein, in welche hie und da farblose Kieselsäure nachgedrungen ist. Mitunter löst sich die gleichmässige Körnermasse auf und vollkommen klare, optisch

sich als vollkommen frisch erweisende Parthien des Orthoklas kommen dazwischen zum Vorschein.

Es ist unbestimmbar, was die Körnelung ausmacht, welche nur zum Theile an Kaolin, zum Theile an diejenigen Erscheinungen erinnert, die eintreten können, wenn Orthoklas der Hitze ausgesetzt wird.

Der optische Charakter des genannten Feldspathes ist der eines gemeinen Orthoklases. Spaltblättchen nach *P* löschen gerade aus.

In einem parallel zu *M* geschnittenen einfachen Karlsbader Zwilling, in welchem die Individuen längs der Trace der Symmetrieebene des Zwillings (also der Trace von 100) zusammenstossen, die Spaltrisse *P*: *P′* unter einander einen Winkel von 128°, mit der gemeinsamen Zwillingsgrenze jedoch einen solchen von je 116° einschlossen, ergab die Auslöschungsschiefe + 6° in dem einen, + 6° 12′ im anderen Individuum. Karlsbader Zwillinge sind überhaupt mehrfach zu beobachten.

Mit Quarz geht derselbe Feldspath pegmatitische Verwachsung ein; bisweilen finden sich Fragmente, wie Zersetzungsreste mitten im Quarze in wirrer Lagerung; bisweilen füllt der Quarz umgekehrt die durch unregelmässige Anordnung benachbarter, geradlinig umgrenzter Feldspathfragmente sich ergebenden Zwischenräume derart aus, dass er an solchen Stellen selbst scheinbar geradlinige Krystallumrisse annimmt.

Nach seiner Lichtbrechung ist dieser Orthoklas vom Quarz öfters kaum zu unterscheiden.

Der zweite Feldspath, meist rechteckig umgrenzte Durchschnitte breit tafeliger oder kurz prismatischer Individuen liefernd, seltener Leisten bildend, erscheint weisslich, durchsichtig, mit bläulichem Stich in auffallendem Lichte, in durchfallendem Lichte zwar auch bräunlich fleckig (wie der vorige), aber viel heller und mehr grau als braun gefärbt; überall da, wo Beide verwachsen auftreten, bildet der in Rede stehende Feldspath das Centrum, der erstbesprochene die Randhülle.

Derselbe besteht grösstentheils aus einem sehr feinen, ziemlich grell polarisirenden Blättchen- und Faseraggregat eines Glimmer ähnlichen Minerales, sowie etwas Zoisit oder Epidot, scheint also saussuritisch zersetzt; er schmilzt ziemlich leicht zu

einem weissen Porzellan und gibt dabei starke Natriumfärbung in der Flamme.

Durch die Art der Anordnung der Blättchen verräth sich bereits hie und da etwas Zwillingsstructur; nur selten haben sich aber frischere Parthien erhalten, wo man den Auslöschungswinkel der Zwillingslamellen bestimmen kann; der letztere ist ziemlich gross und würde etwa auf eine Labradormischung verweisen.

Die Faserhornblende besitzt für Schwingungen parallel zu *C* grüne, senkrecht dazu (und zwar parallel zu *A*) gelbe Farbentöne und tritt sowohl in einfachen als in polysynthetischen Zwillingen auf.

An einem solchen, parallel zu (010) geschnittenen Zwillinge, dessen Individuen einen Auslöschungswinkel von circa 30° besitzen, bemerkt man eine schmale Magnetitzone und jenseits derselben einen chloritischen Aussenrand; diese Erzzone verläuft seitlich ziemlich geradlinig, und zwar parallel der verticalen Axe, respective parallel der Zwillingsgrenze, nach oben und unten hin aber erscheint sie ausgezackt und verläuft sehr unregelmässig, und gerade so verhält sich auch die Abgrenzung des aus Chlorit bestehenden Aussenrandes.

Brauner (ursprünglicher) Biot findet sich nur mitten im Feldspath vor, wo er sich frischer erhalten zu haben scheint.

Sonst ist der Biotit meist unter Chlorit- und Epidotbildung bisweilen mit randlicher Erzabscheidung (wie ein von Quarz und Feldspath pegmatitisch durchwachsener hexagonaler Querschnitt recht deutlich zeigt) oder auch unter Bildung von Faserhornblende zersetzt.

Diese Umwandlung steht mit mechanischen Deformationen, Zerreissungen und Pressungen in Zusammenhang.

Aber auch ein Mittelding zwischen Chlorit und Biotit (grüner Biotit) scheint vorzuliegen und dieses setzt sich oft in Faserhornblende fort, dieselbe ergänzend, ersetzend.

Mitten im Quarz nimmt die Faserhornblende auch Pilit ähnlichen Charakter an.

Chlorit und Epidot wechseln oft lagenweise ab, doch treten hie und da auch vereinzelte grössere Epidotkörner auf.

Von Erzmineralen ist im Schliffe Magnetit zu bemerken.

Endlich wären noch vereinzelte Apatitsäulen mit centraler, dunkler Axe zu erwähnen.

Quarz ist hie und da voll Zersetzungsstaub, namentlich erfüllt von zersetzten Feldspathkrümeln und Chloritfetzen, überhaupt sind die meisten damit associirten Gemengtheile darin zu finden.

Flüssigkeitseinschlüsse sind undeutlich, Glaseinschlüsse etwas deutlicher. Als unzweifelhaft zuletzt gebildeter Gemengtheil durchzieht er gelegentlich alle übrigen und umschliesst auch alle secundären Gemengtheile, z. B. auch Zoisitprismen.

Wenn wir das Gesagte berücksichtigen, so erscheint das beschriebene Gestein als ein stark veränderter Granit vom Habitus eines Monzonsyenites, da der grösste Theil des Quarzes erst nach Veränderung und theilweiser Zerstörung des orthoklastischen Feldspathes gebildet sein dürfte.

Derselbe Feldspath scheint wieder umgekehrt im Allgemeinen jünger zu sein als der gleichfalls vorhandene Plagioklas.

Sicher secundärer Natur sind Chlorit und Epidot und endlich die Faserhornblende. Ob letztere ausschliesslich nach Augit gebildet wurde, muss aber dahingestellt bleiben.

Herr Hans Reusch hat im Jahre 1884[1] im centralen Theile der Euganeen, und zwar südöstlich vom Monte Venda, unmittelbar unterhalb des beim Dorfe Cingolina angelegten Kalksteinbruches, in dem durch eine Bachrinne aufgeschlossenen Profile als Unterlage des genannten Kalkes, sowie des Trachytes gleichfalls körnige Massengesteine anstehend aufgefunden, welche von Herrn Tschihatschew in Heidelberg bezüglich ihrer petrographischen Zusammensetzung untersucht und als Syenit und Olivingabbro bestimmt wurden.

Wenn man nun den Syenit von Cingolina auf Grund der Beschreibung, welche Tschihatschew am angegebenen Orte davon geliefert hat, mit vorliegendem syenitähnlichen Gesteine vergleicht, so ergeben sich zwischen Beiden recht interessante Beziehungen.

Beide enthalten in gleicher Weise sowohl Orthoklas als auch Plagioklas, sowie braunen, dunklen Glimmer, Erz und Apatit;

---

[1] Briefliche Mittheilung, Neues Jahrbuch f. Min. 1884, II, S. 140.

nur scheint der braune Glimmer im Gesteine von Cingolina frischer zu sein und in grösserer Menge aufzutreten, als in unserem Gesteine; Plagioklas und Orthoklas sollen dort nesterweise, jeder für sich, angehäuft sein.

Auch in dem geringen Quarzgehalt stimmen Beide überein; ja in dem Gesteine von Cingolina scheint Quarz in noch viel geringerer Menge vorzukommen, da er sich dort nicht einmal mit Sicherheit nachweisen liess.

Dagegen werden vereinzelte, fast farblose Titanitkörner, sowie grünlicher Augit als accessorische Bestandtheile angegeben.

Es ist gewiss höchst interessant, zu bemerken, dass diese letzteren Bestandtheile, namentlich der Augit, gerade unserem Gesteine fehlen, während umgekehrt Chlorit und Epidot, sowie Faserhornblende darin auftreten, die wieder dem Syenit von Cingolina zu fehlen scheinen. Wenn nun die oben ausgesprochene Ansicht richtig ist, dass das Gestein dieses Findlinges in einem stark veränderten Zustande vorliegt und dass sowohl Chlorit als Epidot und Faserhornblende darin secundärer Natur, und zwar theils auf ein Biotit-, theils auf ein Augitmineral als ursprüngliche Gemengtheile zu beziehen seien, dann erscheint es als höchst wahrscheinlich, dass das Gestein dieses Findlinges mit dem Augitsyenit von Cingolina in seinem unveränderten, ursprünglichen Zustande fast identisch gewesen sei.

Hier mag noch ein zweiter, aus Kalkstein bestehender Findling erwähnt sein, welchen Prof. Suess im Jahre 1867 bei der Fontana delle Soghe, nördlich oberhalb Mossano, in den Berischen Bergen antraf, und welchen derselbe den Kalksteinauswürflingen der Somma des Vesuv verglich. Dieses Stück lag im Basalttuff in Begleitung zahlreicher abgerollter Meeresconchylien und Korallen aus der Stufe von Castel' Gomberto. Derselbe hat die abgerundet keilförmige Gestalt eines etwa handgrossen Flussgeschiebes und ist an der Oberfläche mit vielen parallelen, etwa der Gletscherwirkung vergleichbaren Furchen und Schrammen über derselben aber mit einem dünnen, gelblichen bis bräunlichroth fleckigen Überzuge von Eisenhydroxyd versehen.

Der Findling, welcher in zwei Hälften zerschlagen wurde, besitzt in seinem Innern ein dichtes bis fein krystallines Gefüge das randlich etwas gröberkörnig wird.

Mitten zwischen der dichten bis feinkörnigen Calcitsubstanz finden sich ziemlich reichlich und gleichmässig eingestreute Blättchen eines Glimmerminerales von etwa 1—2 *mm* Durchmesser. Es lässt sich nun an dem Geschiebe deutlich ein anscheinend frischerer Kern und eine verwitterte Rinde unterscheiden. Das Innere desselben erscheint nämlich von grauweisser bis bläulichweisser Farbe, mit schwärzlichen Flecken, die Randparthien dagegen erscheinen gelblich gefärbt mit bräunlichrothen Flecken, wie dies bei oberflächlicher Verwitterung blauen Kalksteines öfter zu bemerken ist.

Doch sind die erwähnten Verschiedenheiten der centralen und oberflächlichen Parthien vielleicht nicht ausschliesslich auf Rechnung der Verwitterung zu setzen, weil sich dieselben, wie aus dem Folgenden hervorgehen dürfte, zum Theile durch vorsichtiges Erwärmen gleichfalls hervorbringen lassen.

Was zunächst die Glimmerblättchen betrifft, so haben im Kerne wenigstens ihre Umrisse, ihre krystallographische Begrenzung sich noch ziemlich wohl erhalten, wiewohl sie bereits auffallend weich und biegsam und dabei bald chloritähnlich (grünlichblau) bald muscovitähnlich (grünlichweiss) gefärbt erscheinen; trotz mangelnder Elasticität lassen sich aber einzelne Blättchen noch ganz gut mit dem Messer abheben.

Die ungefärbten durchsichtigen Stellen ergeben dann im convergenten polarisirten Lichte ungefähr dasselbe Interferenzbild wie Talk, senkrechten Austritt einer Mittellinie, negative Doppelbrechung und kleinen Axenwinkel; durch letztere Beobachtung erscheint Muscovit bereits ausgeschlossen.

Dass aber auch kein Talk vorliegt, geht daraus hervor, dass das Glimmermineral vor dem Löthrohre recht leicht zu einem weissen Email schmilzt und Thonerdereaction ergibt.

Die bisher angeführten Daten, sowie die Art der Flammenfärbung, machen es wahrscheinlich, dass man es hier mit einem veränderten Phlogopit zu thun haben dürfte.

Ist aber die Veränderung desselben schon im centralen Theile des untersuchten Kalksteines so weit vorgeschritten, dass

die ursprüngliche Elasticität und Färbung des Phlogopites verloren ging, so erscheint sie noch vollständiger im äusseren Theile.

Hier ist das in Rede stehende Mineral durchwegs silberweiss oder mattweiss wie ein Speckstein und auch ebenso weich; auch bei im Ganzen erhalten gebliebenen Umrissen lassen sich Blättchen davon in der Regel nicht mehr abheben, sondern man erhält bei dem Versuche zumeist ein feines Pulver; etwa abgelöste Blättchen erweisen sich unter dem Mikroskope als trüb, undurchsichtig, amorpherdig.

War das Glimmermineral im Innern des Kalksteines öfter von einer schwärzlichen Hülle umrahmt, so ist es im äusseren Theile fast stets von pulverigem Eisenhydroxyd umgeben, welches seine Substanz theilweise scheinbar verdrängt.

Durch gelindes Erwärmen kann man nun den noch nicht so vollständig zersetzten Glimmer des Centrums ungefähr in das gleiche Stadium überführen, wie in den äusseren Parthien des Kalksteines, und es ist bemerkenswerth, dass dabei auch der umhüllende bläulichweisse Kalkstein des Centrums theils entfärbt und weiss gebrannt wird, theils an Stelle der früheren schwarzen nunmehr röthliche und bräunlichgelbe Flecken hervortreten lässt, kurz, dem Kalkstein der randlichen Parthien sich im Aussehen auffallend nähert.

Die chemische Untersuchung ergab, dass das vorliegende Stück zum grössten Theile aus reinem Kalk besteht.

Magnesia war nur in sehr geringer Menge nachweisbar; Eisen, etwas reichlicher vorhanden, dürfte nach dem makroskopischen Befunde dem Kalksteine selbst als solchem fremd sein.

Der Glimmer hatte nach der Behandlung mit heisser Salzsäure etwas Thonerde an die Lösung abgegeben und war als völlig amorphe weisse Masse in der ursprünglichen Form zurückgeblieben.

Die mikroskopische Untersuchung lehrte, dass die meisten der unregelmässig verzahnten Calcitindividuen durch krümliche Körnchen bräunlich getrübt seien, welche Trübung vielleicht organischen Ursprunges ist, worauf auch die Art der Vertheilung hinzuweisen scheint.

## VIII. SITZUNG VOM 15. MÄRZ 1888.

Das w. M. Herr Prof. G. Bühler dankt für die ihm aus den Denkschriften dieser Classe überlassene Publication: „Canon der Finsternisse" von Th. v. Oppolzer.

Das w. M. Herr Prof. E. Hering in Prag übersendet eine vorläufige Mittheilung über eine von Dr. J. Singer in Gemeinschaft mit Dr. E. Münzer in Prag ausgeführte Experimentaluntersuchung: „Beitrag zur Kenntniss der Sehnervenkreuzung".

Das c. M. Herr Prof. R. Maly in Prag übersendet eine Arbeit: „Untersuchungen über die Oxydation des Eiweisses mit Kaliumpermanganat". (II. Theil.)

Das w. M. Herr Prof. v. Barth überreicht folgende drei Abhandlungen:

1. „Über die Einwirkung von Citraconsäure auf die Naphtylamine", von den Herren Th. Morawski und M. Gläser, und
2. „Über eine neue Darstellungsweise der Biguanide und über einige Derivate des Phenylbiguanid's, von den Herren A. Smolka und A. Friedreich, beide aus dem Laboratorium der k. k. Staatsgewerbeschule in Bielitz.
3. „Eine neue Bestimmungsmethode des Mangans", von Herrn Leopold Schneider, Adjunct am k. k. Probiramte in Wien.

Das w. M. Herr Hofrath C. Claus überreicht eine Abhandlung von Dr. Robert v. Schaub in Wien: „Über die Anatomie von *Hyrodroma*. (C. L. Koch.) Ein Beitrag zur Kenntnis der Hydrachniden".

Herr Prof. Dr. E. Lippmann in Wien überreicht eine von ihm und Herrn F. Fleissner ausgeführte Arbeit: „Über Phenoldithiocarbonsäuren".

Herr Dr. J. Herzig in Wien überreicht eine von ihm und Dr. S. Zeisel ausgeführte Arbeit, betitelt: „Neue Beobachtungen über Desmotropie bei Phenolen. (I. Mittheilung.) Bisecundäres Pentaäthylphloroglucin".

## Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Chazarain, Les courants de la Polarité dans l'aimant et dans le corps humain. Paris, 1887; 8°.

---

# Über die Anatomie von *Hydrodroma* (C. L. Koch).

## Ein Beitrag zur Kenntniss der Hydrachniden

(Mit 6 Tafeln)

von

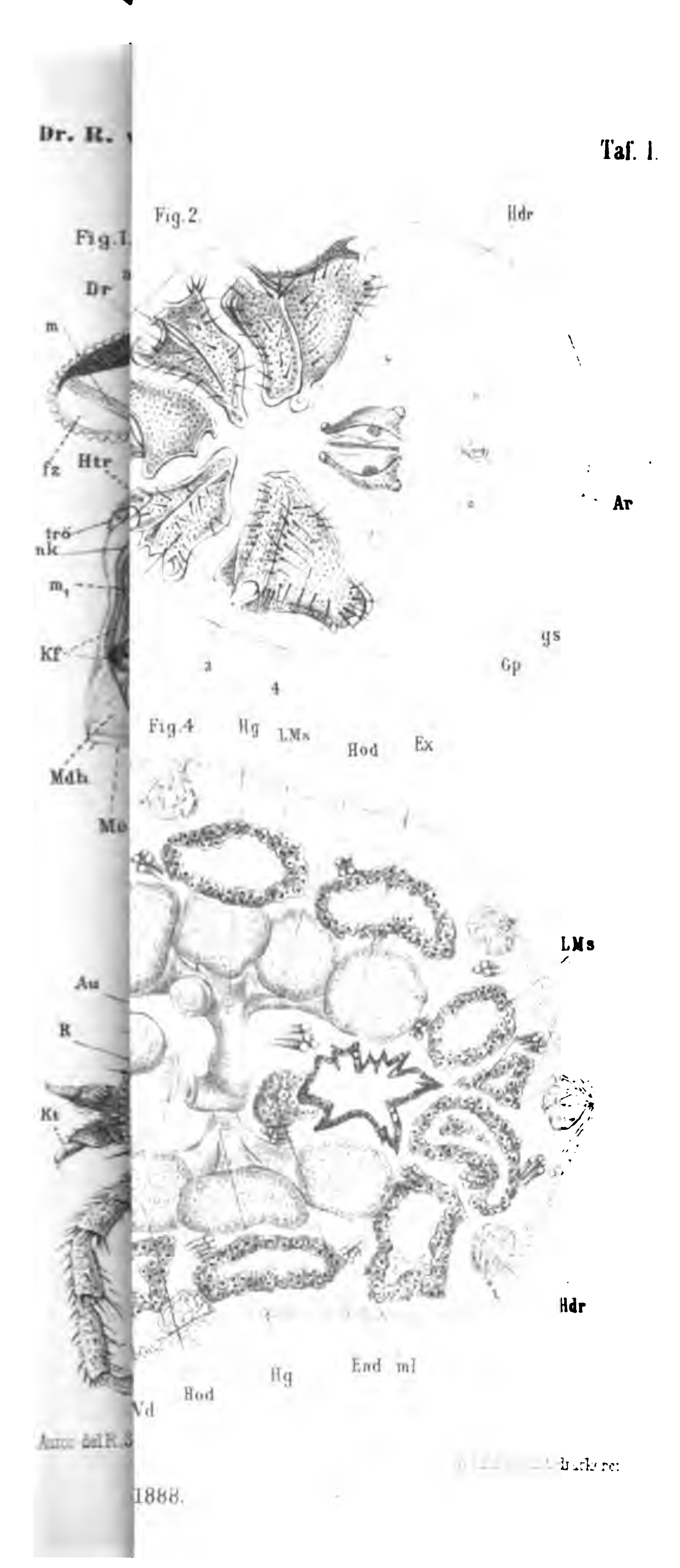
**Dr. Robert v. Schaub.**

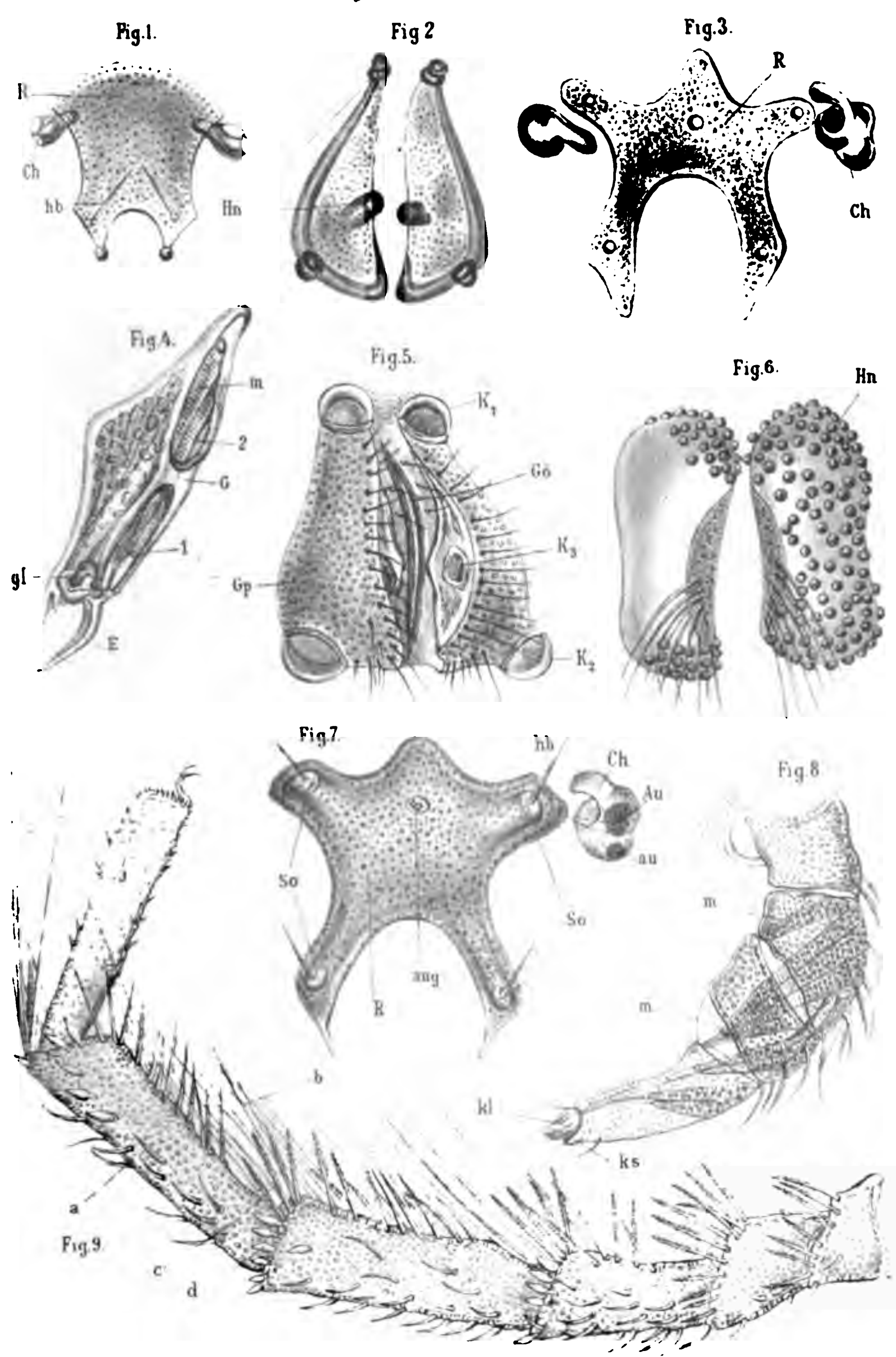
Die vorliegende, im vergangenen Winter abgeschlossene Untersuchung wurde von mir am k. k. zoologischen vergleichend anatomischen Universitätsinstitute, unter Leitung meines hochverehrten Lehrers, Herrn Hofrath Professor Dr. C. Claus, vor einer Reihe von Jahren in Angriff genommen. Verhindert, die schon weit gediehene Arbeit damals auszuarbeiten, übergebe ich dieselbe nunmehr hiemit der Öffentlichkeit.

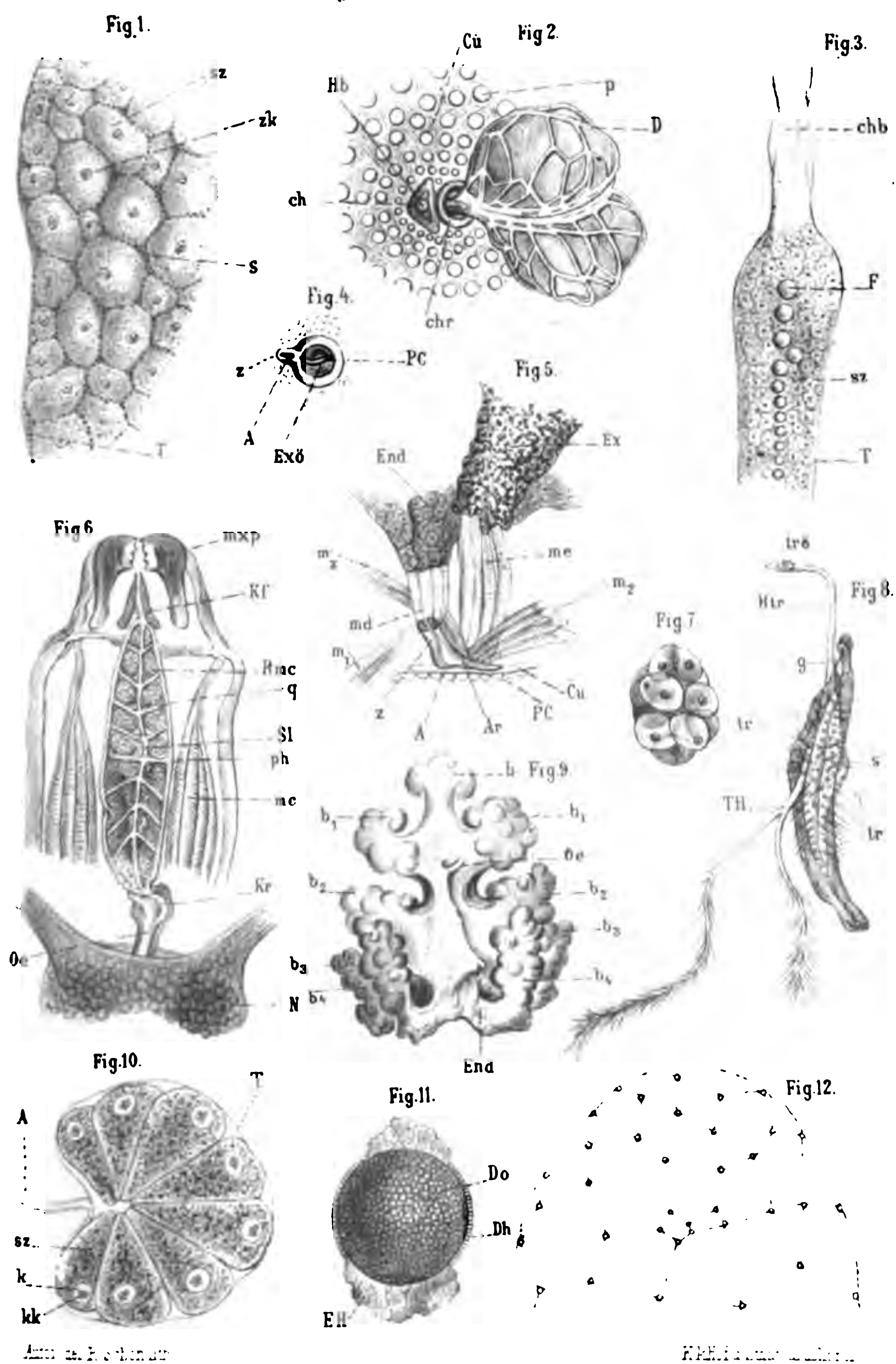
---

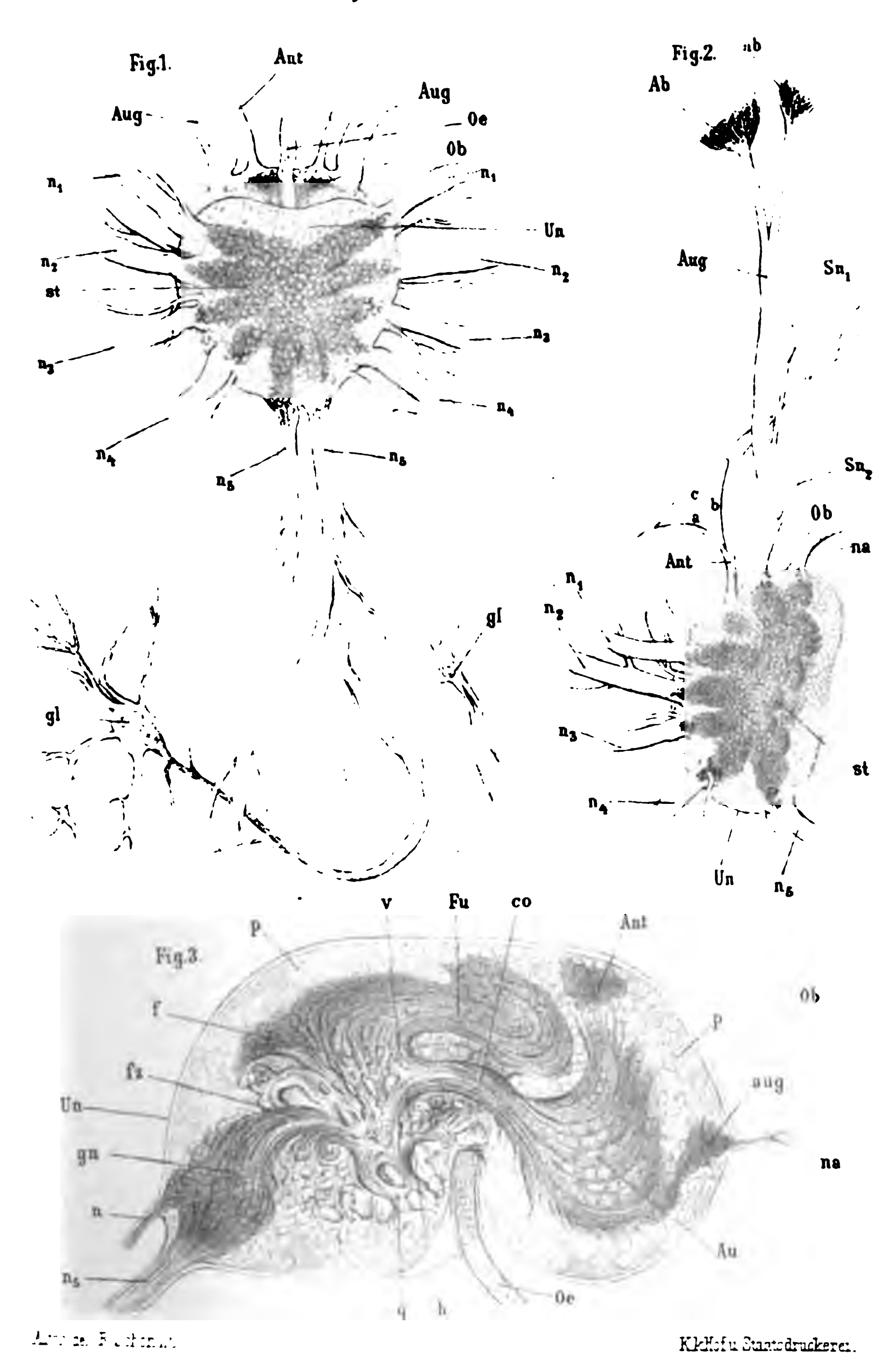
Die Aufmerksamkeit der Naturforscher wurde schon im Anfange des vorigen Jahrhunderts auf die Hydrachniden gelenkt, doch findet man in der einschlägigen Literatur, weder in Hinsicht auf die Systematik, noch in Beziehung auf die innere Organisation dieser Thiere eine erschöpfende Behandlung, und es zeigt sich bei eingehender Beobachtung sehr bald, dass diese Thiergruppe der wissenschaftlichen Forschung ein weites und bisher nur schwach und vielfach unzulänglich bebautes Feld öffnet.

Die auffallende Erscheinung, dass die nach allen Richtungen hin so ausserordentlich productive zoologische Forschung des letzten Decenniums, mit Ausnahme der in russischer Sprache erschienenen Arbeit Cronebergs sich noch nicht eingehend mit der Anatomie der Hydrachniden befasste, mag wohl dadurch

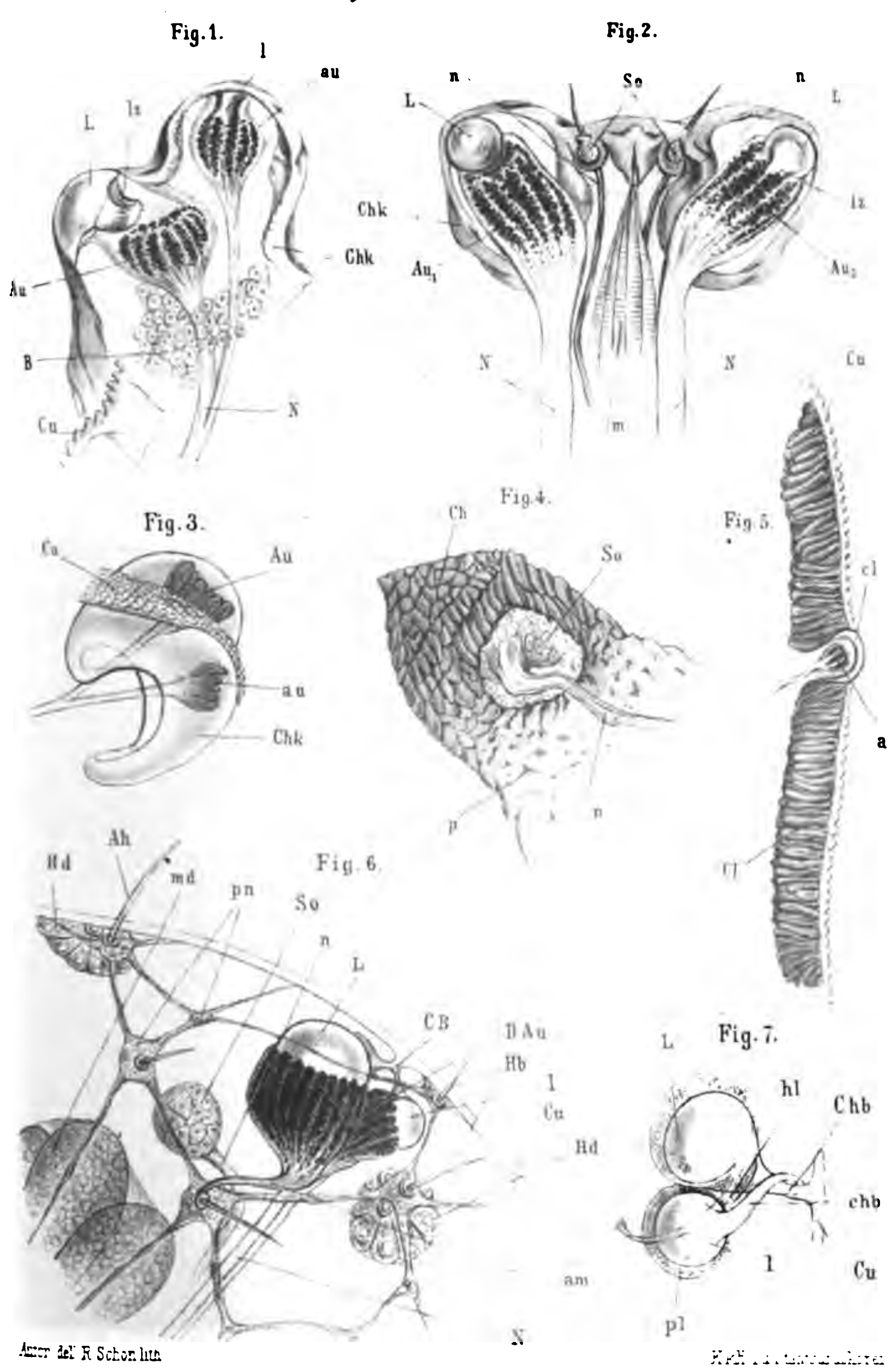

Dr. R.
Taf. I.
Fig. 1.
Dr
m
fz
Htr
trö
nk
Kf
Mdh
Au
R
Kt
Fig. 2.
Hdr
Ar
gs
Gp
3
4
Fig. 4
Hg
LMs
Hod
Ex
LMs
Hdr
Vd
Hod
Hg
End
ml
1888.

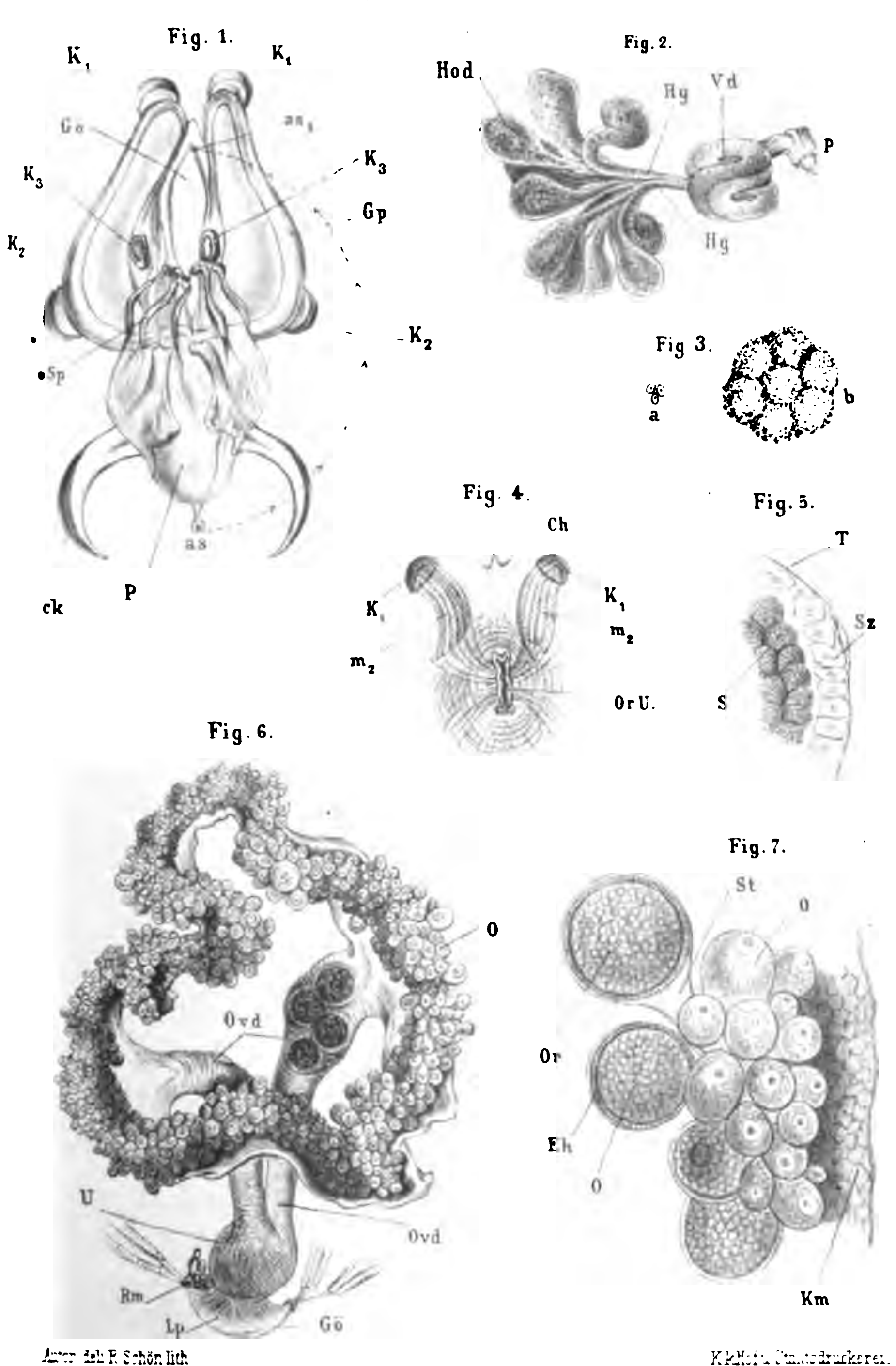

Fig.1.
R
Ch
hb
Hn
Fig 2
Fig.3.
R
Ch
Fig.4.
m
2
G
1
gl
E
Fig.5.
$K_1$
Gö
$K_3$
Gp
$K_2$
Fig.6.
Hn
Fig.7.
hb
Ch
Au
au
So
So
ang
R
Fig.8
m
m
kl
ks
b
a
Fig.9.
c
d


Fig.1.
sz
zk
S
T
Fig 2.
Cu
Hb
p
D
ch
chr
Fig.3.
chb
F
sz
T
Fig.4.
z
PC
A
Exö
Fig 5.
Ex
End
me
$m_2$
md
$m_1$
z
A
Ar
PC
Cu
Fig 6
mxp
Kf
Rmc
q
Sl
ph
mc
Kr
Oe
N
Fig 7
tr
trö
Htr
Fig 8.
g
s
TH
tr
b Fig.9.
$b_1$
$b_1$
Oe
$b_2$
$b_2$
$b_3$
$b_3$
$b_4$
$b_4$
N
End
Fig.10.
A
T
sz
k
kk
Fig.11.
Do
Dh
EH
Fig.12.




K.k.Hof u. Staatsdruckerei.


Fig. 1.
l
au
L
lz
Chk
Chk
Au
B
N
Cu
Fig. 2.
n
So
n
L
L
lz
Au₁
Au₂
N
N
Cu
m
Fig. 3.
Cu
Au
au
Chk
Fig. 4.
Ch
So
p
n
Fig. 5.
cl
a
Cl
Fig. 6.
Ah
Hd
md
pn
So
n
L
CB
B Au
Hb
l
Cu
Hd
am
N
Fig. 7.
L
hl
Chb
chb
l
Cu
pl




Autor del. F. Schön lith. K.k. Hof- u. Staatsdruckerei.

zu erklären sein, dass sich der Untersuchung derselben nicht unerhebliche Schwierigkeiten entgegenstellen, indem einerseits deren Körperdicke und theilweise oder vollständige Undurchsichtigkeit die mikroskopische Beobachtung lebender Thiere gar nicht oder nur sehr unvollkommen gestattet, während anderseits das Seciren durch Schneiden und Zerzupfen, wegen der geringen Grösse und der ausserordentlichen Zartheit der vielfach von Tracheen durchzogenen und umwachsenen Organe sehr viel Untersuchungsmaterial und Zeitaufwand erfordert.

## Literatur.

Die ersten Bemerkungen über Wassermilben finden sich wohl bei Johannes Leonhardt Frisch[1], in dessen Angaben über „die rothe Wasserspinne“, während Johannes Swammerdam's[2] Mittheilung, er habe zu seiner grossen Überraschung aus den an Nepiden festsitzenden Larvenstadien ein vollkommenes, spinnenähnliches Thier präparirt, die ersten auf die Entwicklung der Hydrachniden sich beziehenden Nachrichten sind.

A. J. Roesel[3] kannte bereits zwei Formen von Hydrachniden, deren eine er als Wassermilbe bestimmte, während er die andere, deren Entwicklung aus den an Nepiden haftenden Larvenstadien er direct verfolgt hatte, für eine echte Spinne hielt.

Bei Karl v. Linné[4] finden wir schon eine genauere Beschreibung einer Hydrachnide, die aber von ihm für einen das Wasser bewohnenden *Acarus* gehalten wurde. Aus seiner Definition: „Acarus aquaticus, abdomine depresso, tomentoso, postice obtuso, ova in nepa ponens“ geht hervor, dass ihm der Zusammenhang zwischen dem ausgebildeten Thiere und den an Nepiden haftenden Larvenstadien auch schon bekannt war, doch lässt es sich kaum bestimmen, welche Hydrachnide er vor sich hatte.

---

1 J. L. Frisch, Beschreibung von allerlei Insecten. Berlin 1730. Bd. VIII, S. 5, Taf. III.

2 J. Swammerdam, Bibel der Natur. Leipzig 1752. S. 97 u. 98, Taf. III, Fig. 5.

3 A. J. Roesel, Insectenbelustigungen. Bd. III, 1755.

4 K. v. Linné, Fauna Suecica, edit. altera. Stockholm 1761.

Diese Mittheilungen haben übrigens gegenwärtig nur mehr geschichtlichen Werth, und ähnlich verhält es sich auch mit den auf Hydrachniden bezüglichen Arbeiten von Blankart[1], Geoffroy[2], Ledermüller[3], Sulzer[4], Schrank[5] und de Geer[6].

Erst in dem für die damaligen Hilfsmittel ganz vorzüglichen Werke von Otto Friedrich Müller[7] haben wir eine Arbeit, welche die Hydrachniden als besondere Thiergruppe behandelt. O. F. Müller bildet auf Grundlage der vorhandenen Augenzahl drei Abtheilungen und unterscheidet im Ganzen 49 verschiedene Arten seines Genus *Hydrachna*, fügt jedoch selbst bei, dass einige davon wohl nur Männchen und Weibchen derselben Art sein dürften. Der Geschlechtsdimorphismus ist ihm nicht entgangen und ist er der erste, welcher den Copulationsvorgang beobachtet hat.

Die das Werk begleitenden vorzüglichen Abbildungen gestatten jedoch nur einzelne, durch besondere Merkmale ausgezeichnete Hydrachniden bestimmt wieder zu erkennen.

Johann Christoff Fabricius[8] kannte 33 der in O. F. Müller's Werk beschriebenen Arten, die er in seinem Werke über Insecten alle mit dem Genus *Trombidium* vereint, während er in seiner späteren Arbeit[9] für dieselben ein neues Genus *Atax* schafft.

Peter Andreas Latreille[10] theilt die Hydrachniden in drei Genera je nach der Bildung der Mundtheile: „*Eylais*, *Hydrachna* und *Limnochares*". Er weist bereits darauf hin, dass der Rüssel

---

[1] Blankart, Schauplatz der Raupen.

[2] J. L. Geoffroy, Histoire abregée des Insectes.

[3] Ledermüller, Mikroskopische Ergötzungen.

[4] Sulzer, Kennzeichen der Insecten.

[5] Schrank, Beiträge zur Naturgeschichte.

[6] de Geer, Memoires pour servir à l'histoire des Insectes. Tome VII.

[7] O. F. Müller, Hydrachnae quas in aquis Daniae palustribus detenit etc. Leipzig 1781.

[8] J. C. Fabricius, Entomologia systematica. Köpenhamm 1782—98. Tom. II.

[9] Derselbe, Systema Antliatorum. Bruswigiae 1805. p. 366.

[10] P. A. Latreille, Cours d'Entomologie, première année. Paris 1831. p. 557.

der Hydrachniden aus zwei Seitentheilen zusammengesetzt sei, die den Unterkiefern entsprechen.

A. Dugès[1] stellte es fest, dass der Rüssel morphologisch den Grundgliedern der Kiefertaster entspricht, dass diese fünfgliederig und dass die Beine siebengliederig sind. Indess blieb seine Kenntniss der inneren Organisation immerhin noch sehr mangelhaft.

Dugès kannte 13 verschiedene Formen, die er ziemlich glücklich in sechs Genera zusammenfasste:

1. *Atax* (Fabricius) mit drei Species.
2. *Diplodontus* (Dugès) mit drei neuen Species.
3. *Arrenurus* (Dugès) mit drei Species, worunter eine neue.
4. *Eylaïs* (Latreille) mit einer Species.
5. *Limnochares* (Latreille) mit einer Species.
6. *Hydrachna* (O. F. Müller) mit zwei Species.

C. L. Koch[2] ist mit seiner Systematik bei weitem weniger glücklich gewesen, da er ein zu grosses Gewicht auf äussere Anhaltspunkte untergeordneter Art, wie beispielsweise die Färbung legte, und diese zur Bestimmung der einzelnen Species verwerthete, während er als Hauptmerkmal für die Bestimmung der Genera die sogenannten Rückenstigmen und deren gegenseitige Lage benützte. Seine Arbeit ist zwar von vielen Abbildungen begleitet und gewähren diese mitunter brauchbare Anhaltspunkte, um einzelne seiner, in 13 Genera eingetheilten, 127 Species wieder zu erkennen, doch ist sie wissenschaftlich von nur geringem Werthe.

Felix Dujardin[3] hat sich vornehmlich dem Studium der anatomischen Verhältnisse gewidmet, doch beziehen sich seine Untersuchungen weniger auf Hydrachniden als vielmehr auf das Genus *Trombidium*. Von Wichtigkeit ist, dass er constatirte, das

---

[1] A. Dugès, Recherches sur l'ordre des Acariens en général et la famille des Trombidiés en particulier. Annales des sciences natur. seconde série, Tome I et II. Paris 1834.

[2] C. L. Koch, Deutschlands Crustaceen, Myriapoden und Arachniden. Regensburg 1835—1841.

Derselbe, Übersicht des Arachnidensystems. Nürnberg 1842.

[3] F. Dujardin, Première memoire sur les Acariens et en particulier sur etc. Annales des sciences natur. 1845. Tome III.

Nervensystem werde nur durch ein grosses Gangliensystem repräsentirt, dagegen fanden seine Behauptungen, der Darm entbehre der eigenen Wandungen und sei nur eine Lacune, die Geschlechtsorgane seien bedeutend reducirt, vielfach herrsche Hermaphroditismus, schon damals heftigen Widerspruch.

J. van Beneden[1] beschreibt die Entwicklung von *Atax ypsilophorus*, ohne, wie er selbst bemerkt, auf die Anatomie einzugehen, und hebt nur gegenüber Dujardin hervor, dass ein selbständiger Verdauungsapparat mit differenzirten Wandungen vorhanden sei, dass dagegen *Atax ypsilophorus* keinerlei Respirationsorgane besitze.

Ragnar Magnus Bruzelius'[2] schwedische Abhandlung befasst sich vorzüglich mit äusseren Verhältnissen und mit Systematik.

Eduard Claparède[3] ist es, der die anatomischen Verhältnisse und die Entwicklung der Wassermilben zuerst genauer erforschte. Aber auch dieser Forscher liess noch Manches unaufgeklärt und ist, wie wir sehen werden, in der Deutung einzelner Organe nicht frei von Irrthümern geblieben. Der Hauptwerth seiner Untersuchungen liegt indess in den entwicklungsgeschichtlichen Mittheilungen. In den diesbezüglichen, an *Atax Bonzi*, dem Schmarotzer der Unionen, gemachten Beobachtungen, erscheint eine Grundlage für die Entwicklungsgeschichte der Hydrachniden überhaupt niedergelegt.

M. Krendowski's[4] Abhandlung über die Metamorphosen der Wassermilben ist in russischer Sprache erschienen, war mir daher nicht zugänglich.

---

[1] P. J. van Beneden, Recherches sur l'histoire naturelle et le développement de l'Atax Ypsilophora. Mémoires de l'acad. roy. de Belgique. Tome XXIV. 1850.

[2] R. M. Bruzelius, Beskrifing öfver Hydrachnider som förekomma inom Skåne. Lund 1854.

[3] E. Claparède, Studien an Acariden. Zeitschrift f. wiss. Zoologie. Leipzig 1868. Bd. XVIII, Heft 4.

[4] M. Krendowski, Die Metamorphose der Wassermilben. Charkow 1875. (Russisch.)

Die Abhandlungen über Hydrachniden von P. Kramer[1] sind faunistische Beschreibungen, theils Beschreibungen neuer Species, die zwar für den Systematiker werthvoll, in anatomischer Beziehung kaum von Belang erscheinen. Dessen „Beiträge zur Naturgeschichte der Hydrachniden“ sind zwar in einen anatomischen und einen systematischen Theil getrennt, doch ist jedenfalls nur der letztere von einiger Bedeutung. Dass der Autor selbst das Hauptgewicht auf den systematischen Theil legte, wird schon in der Einleitung angedeutet, wo es heisst: „so dass wir im Ganzen und Grossen genommen, namentlich von dem inneren Bau und der Entwicklungsgeschichte dieser zum Theil winzigen Geschöpfe genügende Kenntniss besitzen.“ Und kurz darauf, allerdings im Widerspruche mit dem eben Citirten: „Es bleibt einer künftigen Beobachtung immer noch viel aufzuhellen übrig.“ Auch der Umstand beweist dies, dass Kramer die wichtigeren anatomischen Angaben im systematischen Theile ausführlicher bespricht, und dass von den 35 Abbildungen nur drei sich auf innere anatomische Verhältnisse beziehen und diese in sehr einfacher, gewiss nicht vollkommen ausreichender Weise ausgeführt sind. Die anatomischen Angaben selbst werden meist unter Hinweis auf die Beobachtungen früherer Forscher gemacht und sind, sowie die wenigen neuen Angaben vielfach unzulänglich und unbestimmt.

Ebenso erscheinen die Arbeiten von H. Lebert[2] und F. A. Forel[3] entweder als systematisch-faunistische Beiträge oder als Feststellungen und Beschreibungen bekannter und neuer Formen.

---

[1] P. Kramer, Beiträge zur Naturgeschichte der Hydrachniden; Wiegmann's Archiv für Naturgeschichte, Jahrg. XLI, Bd. I., 1875.

Derselbe, Neue Acariden, loco cit. Jahrg. XLV, Bd. I., 1879.

[2] Herm. Lebert, Materiaux pour servir à l'étude de la faune profonde du Lac Léman par Dr. F. A. Forel. I. Série §. XIII, Hydrachnides. Bulletin de la Société Vaudevoise de sciences natur. Nr. 72, Lausanne 1874, p. 61.

Derselbe, Hydrachnides de la faune profonde du Léman, ebenda Nr. 80, Lausanne 1878, p. 404.

Derselbe, Hydrachnides du Léman, ebenda Nr. 82, Lausanne 1879, p. 327.

[3] F. A. Forel, Faunistische Studien in den Süsswässern der Schweiz, Zeitschrift f. wiss. Zoologie. Bd. XXX, Suppl. Leipzig 1878.

Auch F. Könicke[1] hat sich vornehmlich mit der Systematik der Hydrachniden befasst, doch finden sich in seiner Arbeit: „Über das Hydrachnidengenus Atax Fabric." einige an *Atax crassipes* Müll. und *Nesaea nodata* Müll. gemachte anatomische Beobachtungen über das Vorhandensein von Oviduct, Vas deferens, Penis und dessen Chitingerüste, welche, weil an Thieren in toto gemacht, allerdings nur als Vermuthung angeführt werden, aber den von mir bei *Hydrodroma* gefundenen Verhältnissen vollkommen entsprechen.

Die vorwiegend systematische Bedeutung der in schwedischer Sprache erschienenen Abhandlungen von C. J. Neumann[2] ist nicht zu verkennen. In der umfangreichen Arbeit „Om Sveriges Hydrachnider" ist insbesonders ein umfangreiches Material zum Bestimmen der Hydrachniden niedergelegt.

Eine bedeutendere, zugleich auch die einzige mir bekannte, speciell anatomische Bearbeitung der Wassermilben ist die Abhandlung A. Croneberg's[3] über „*Eylaïs*". Sie ist leider in russischer Sprache abgefasst, doch hat der Autor eine gedrängte Zusammenstellung der Ergebnisse seiner Forschung in deutscher Sprache im zoologischen Anzeiger[4] veröffentlicht. In grossen Zügen sind da die wichtigeren anatomischen Verhältnisse dargestellt, doch scheint auch noch Manches unerforscht geblieben

---

[1] F. Könicke, Beitrag zur Kenntniss der Hydrachnidengattung *Midea* Bruz., ebenda, Bd. XXXV, Leipzig 1881.

Derselbe, Revision von H. Lebert's Hydrachniden des Genfer Sees ebenda.

Derselbe, Über das Hydrachnidengenus *Atax* Fabricius, Verhandl. d. Naturforscher-Vereines in Bremen, Bd. VII, Heft 3, 1882.

Derselbe, Verzeichniss von im Harz gesammelten Hydrachniden, ebenda, Bd. VIII, Heft 1, 1883.

Derselbe, Einige neubenannte Hydrachniden, ebenda, Bd. IX., Heft 2, 1885.

[2] C. J. Neumann, Vestergöthlands Hydrachnider. Öfversigt af köngl. Vetenskaps-Academiens-Förhandlingar. Stockholm 1870.

Derselbe, Om Sveriges Hydrachnider. Köngl. Svenska-Vetenskaps, Academiens-Handlingar, Stockholm 1880, Bd. 17, Nr. 3.

[3] A. Croneberg, Über die Anatomie *Eylaïs extendens* (O.F.Müller)-mit Bemerkungen über verwandte Formen (russisch). Moskau 1878.

[4] Derselbe, Über den Bau der Hydrachniden. Zoolog. Anzeiger von V. Carus. Leipzig 1878. Jahrg. I, Nr. 14.

zu sein, wie zum Beispiel die Details des Nervensystems und der Sinnesorgane, über welche auch in den Tafeln zur grossen russischen Arbeit nicht viel zu sehen ist. Dass ferner Croneberg's Untersuchung nicht ganz frei von Irrthümern blieb, geht aus dem Umstande hervor, dass er die Existenz einer Ausführungsöffnung des Verdauungsapparates direct in Abrede stellt.

Zum Schlusse habe ich noch die auf das Thema bezüglichen Untersuchungen des eifrigen Milbenforschers G. Haller anzuführen. In verschiedenen Arbeiten allgemeinen Inhaltes über Milben, als über Parasitismus[1], über Systematik[2] u. dgl. werden an entsprechender Stelle auch die Hydrachniden berücksichtigt, indessen haben diese Excurse keine Beziehung zur inneren Organisation. Speciell über Hydrachniden sind mir nur drei Arbeiten Haller's bekannt. Die grösste, eine faunistische Bearbeitung der Hydrachniden der Schweiz[3] behandelt zwar auch die Anatomie, aber nur als allgemeine, auf der bisherigen Forschung fussende Skizze, während die einzelnen neuen Befunde sich vornehmlich auf das Hautskelet beziehen.

Die Abhandlung über die Sinnesborsten der Hydrachniden[4] stellt sich mehr minder als physiologische Speculation dar, behandelt übrigens auch nur äussere Hautanhänge.

In den acarinologischen Studien[5] desselben Autors findet sich auch die Beschreibung einer marinen Hydrachnide. Es handelt sich zwar auch hier nur um die äussere Beschreibung der *Pontarachna punctulum* (Philippi), doch ist diese Abhandlung insofern von Wichtigkeit als wir, seit Philippi[6], der diese Hydrachnide zuerst fand, aber nur ungenügend beschrieb, keine weitere Kenntniss über marine Hydrachniden

---

1 G. Haller, Die Milben als Parasiten. Halle a. d. S. 1880.

2 Derselbe, Die Mundtheile und systematische Stellung der Milben. Zoolog. Anzeiger von V. Carus. Leipzig 1881, Nr. 88.

3 Derselbe, Die Hydrachniden der Schweiz. Bern 1882.

4 Derselbe, Zur Kenntniss der Sinnesborsten der Hydrachniden. Wiegmann's Archiv f. Naturg. Heft I, 1882, Jahrg. 48.

5 Derselbe, Acarinologische Studien. Wiegmann's Archiv f. Naturg. 1880, Bd. I.

6 Philippi, Wiegmann's Archiv f. Naturg. 1840. Bd. I.

besitzen. Wenngleich nun in der Literatur bislang keine weitere Erwähnung mariner Hydrachniden zu finden ist, so berechtigt dies Haller noch nicht zu dem Ausspruche: „Kurz und gut, es ist die einzige echte marine Hydrachnide unter den Meeresbewohnern.“

Ich muss mich umsomehr gegen diese Behauptung wenden, als sich in meiner Sammlung mikroskopischer Präparate zwei in Canadabalsam conservirte Formen echter mariner Hydrachniden befinden, welche der von *Pontarachna* gegebenen Beschreibung nicht entsprechen. Ich hatte dieselben gelegentlich meiner Studien an der k. k. zoologischen Station in Triest im Herbste 1875 unter anderem Untersuchungsmateriale gefunden, interessirte mich aber damals nicht weiter für den Gegenstand.

## Über das Genus *Hydrodroma* (C. L. Koch).

Es erschien mir für den Erfolg und zur Erleichterung der Untersuchung wichtig, die anatomischen Verhältnisse einer Art zunächst genau festzustellen. Daher wählte ich als Grundlage vorliegender Arbeit eine im sogenannten „Heustadelwasser“ des k. k. Prater leicht und am häufigsten erhältliche Wassermilbe (Taf. I, Fig. 2 und 3), die ihrer Grösse wegen auch zu Untersuchung durch Schneiden und Zerzupfen besonders geeignet erschien. Es zeigte sich, dass sie dem Genus *Hydrodroma* angehört.

Eines der charakteristischen Merkmale dieser Hydrachnide ist ein kleines stark chitinisirtes Rückenschild (Taf. I, Fig. 3 *R*, Taf. II, Fig. 7), welches vorn zwischen den Augen unter der Haut liegt, aber deutlich durch dieselbe erkannt wird.

Die einzigen Autoren, welche Hydrachniden mit einem solchen Schildchen beschreiben, sind C. J. Neumann[1] und G. Haller[2], und beide ordnen dieselben in das Genus *Hydrodroma* (C. L. Koch) ein.

---

[1] C. J. Neumann, Om Sveriges Hydrachnider. Kgl. Svenska Vetenskaps-Handlingar. Stockholm 1880. Bandet 17, Nr. 3, p. 112.

[2] G. Haller, Die Hydrachniden der Schweiz. Bern 1882, S. 47.

C. L. Koch[1] vereinigte in seinem Genus *Hydrodroma* vier verschiedene Arten: *H. umbrata* (*Hydrachna umbrata* O. F. Müller?), *H. adspersa*, *H. astroidea* und *H. radiata*; indess ist es heute nicht möglich festzustellen, welche Hydrachniden den Koch'schen vier Species entsprechen.

Neumann[2] nimmt das Genus *Hydrodroma* neuerdings auf, kennt aber nur eine Species, *H. rubra* (die er in seiner früheren Arbeit[3] als *H. umbrata* bezeichnet hatte) und ist auch nicht in der Lage, dieselbe mit einer der Koch'schen Arten zu identificiren.

Haller[4] beschreibt ausser *H. rubra* noch eine zweite neue Species *H. helvetica*. Während das Rückenschild von *H. rubra* am Vorderrande bogenförmig abgerundet und am Hinterrande tief hufeisenförmig ausgeschnitten ist (Taf. II, Fig. 1) erscheint das Rückenschild von *H. helvetica* am Vorderrande in der Mitte in eine stumpfe Spitze ausgezogen (Taf. II, Fig. 3). Die Chitinplatten an der Geschlechtsöffnung sind bei *H. rubra* stumpf dreieckig und haben je drei der sogenannten Haftnäpfe (Taf. II, Fig. 2). Bei *H. helvetica* sind diese Chitinplatten breit und oval mit zahlreichen kleinen Chitinknöpfchen besetzt (Taf. II, Fig. 6). Die Figuren 1, 2, 3 und 6 auf Tafel II sind aus Haller's[5] Arbeit aufgenommen.

Die mir vorliegende *Hydrodroma* aus dem Wiener Prater stellt sich als eine Mittelform zwischen den beiden Vorgenannten dar. Das Rückenschild (Taf. II, Fig. 7) ist ähnlich wie bei *H. helvetica*, während die Platten an der Genitalöffnung (Taf. II, Fig. 5) an *H. rubra* erinnern. Dieselbe ist demnach wohl eine dritte neue Species, für welche ich den Namen *Hydrodroma dispar* wähle.

## Äussere Erscheinung.

*H. dispar* (Taf. I, Fig. 2 und 3) hat einen weichen flachgedrückten, ovalen, an dem Vorderrande etwas eckig ab-

---

[1] C. L. Koch, Übersicht des Arachnidensystems. Nürnberg 1842, S. 32, Heft III.

[2] C. J. Neumann, l. c.

[3] Derselbe, Vestergötlands Hydrachn. Öfvers. Vet. Acad. Förh. Nr. 2.

[4] G. Haller, l. c.

[5] G. Haller, l. c. Taf. III, Fig. 3, 5, 6 u. 8.

gestumpften Körper, ist von schön rother Farbe und erreicht eine Grösse bis zu 2 *mm* Länge und 1·5 *mm* Breite. Auf der Rückenfläche sieht man vier Reihen dunkler Punkte („Rückenstigmen" der Autoren), die Anheftungsstellen der den Körper vertical durchsetzenden Muskeln (Taf. I, Fig. 3 *mc*). An diesen Stellen ist die Rückenfläche etwas eingezogen und erscheint in Folge dessen wellenförmig gefurcht. Vorn an den abgestumpften Ecken liegt jederseits in einer starken helmartigen Chitinkapsel ein Paar grosser Augen, zwischen diesen hebt sich als dunkler Fleck (Taf. I, Fig. 3 *R*) das unter der Haut liegende charakteristische Rückenschild ab. Der vordere Körperrand springt falzförmig vor (Taf. I, Fig. 1 *fz*). Die vorderen zwei Drittel der Bauchfläche werden von dem Mundkegel, den Hüftplatten der vier sechsgliedrigen Beinpaare und von den Platten an der Genitalöffnung bedeckt (Taf. I, Fig. 2). Das vierte Beinpaar ist am längsten. Die Hüftplatten beider Seiten berühren sich median nicht. Die der beiden ersten und der beiden letzten Beine jeder Seite sind untereinander fest verbunden, während zwischen den Hüftplatten des zweiten und des dritten Beines jederseits ein Zwischenraum frei bleibt. Hinter den Hüftplatten des vierten Beinpaares befindet sich als mediane Längsspalte die Geschlechtsöffnung, von zwei schmalen, länglichen Chitinplatten, den sogenannten Genitalplatten umschlossen (Taf. I, Fig. 2 *gs*, *Gp*).

Der Mundkegel bildet eine Art Saugrüssel, dessen Form an eine phrygische Mütze mit abgestutztem Zipfel erinnert (Taf. I, Fig. 2 *MK*). Schief nach vorn und unten gerichtet liegt er von dem falzförmig vorspringenden vorderen Körperrande überdeckt, zwischen den Hüftplatten des ersten Beinpaares. Ziemlich in der Mitte des Saugrüssels sind seitlich die fünfgliedrigen Kiefertaster eingelenkt. Die drei proximalen Glieder sind kurz und breit, das vierte ungefähr um die Hälfte länger und schmäler, läuft in eine Spitze aus, die mit dem fünften ganz kurzen klauenförmigen Gliede scherenartig articulirt (Taf. I, Fig. 2 *Kt*, Taf. II, Fig. 8). Das Endglied jedes Beines trägt eine zurückschlagbare zweizinkige Kralle (Taf. I, Fig. 3, Taf. II, Fig. 9). Männchen und Weibchen sind äusserlich nur durch die geringere Grösse ersterer unterscheidbar.

## Integument.

Die äussere Körperhülle wird von einer weich chitinisirten, mit kleinen dicht gestellten Papillen übersäten Cuticula gebildet (Taf. I, Fig. 1, 3 und 4 *Pp*). Dieselbe ist lederartig weich, durchscheinend, farblos. Wo sich Muskeln ansetzen, Organe nach aussen münden oder Haarborsten eingelenkt sind, erscheint sie einfach verdickt, oder ist zu sprödem, festem Chitin erhärtet. Die Papillen sind innen hohl, so dass die Cuticula von der Innenseite gesehen, wie siebartig durchbrochen aussieht; auf den ebenen Flächen zwischen den Papillen zeigen sich sowohl von aussen als von innen zarte wellenförmige Linien (Taf. III, Fig. 2).

Die Hülle der Extremitäten, der Kiefertaster und des Mundkegels, sowie die Hüftplatten und die Platten an der Genitalöffnung sind zu festen, spröden Chitinstücken erhärtet, die von dunkelgelber Farbe sind und von zahlreichen Poren siebartig durchbrochen werden. Im Querschnitte ist die Structur dieser spröden panzerartigen Chitinplatten meist deutlich erkennbar und erscheint die Substanz dann aus vertical aneinander gedrängten, unregelmässigen, prismaförmigen Chitinstäben zusammengesetzt (Taf. V, Fig. 4 und 5).

Unter der Chitinhaut findet man als deren Matrix eine dünne, von unregelmässigen Lücken durchbrochene Schichte homogen erscheinenden Gewebes. Diese Matrix ist zugleich die Trägerin des Pigmentes, welches in den Knotenpunkten, zwischen den Maschen zellenartig angehäuft ist und deutliche Kerne erkennen lässt.

Median am Vorderrande des Rückens von einem Auge zu dem anderen reichend, liegt das charakteristische Rückenschild, dessen Form aus der Abbildung (Taf. II, Fig. 7) besser zu ersehen ist als durch eine weitläufige Beschreibung. Es ist, wie man sieht, dem Rückenschilde von *H. helvetica* (Taf. II, Fig. 3) sehr ähnlich und besitzt wie dieses fünf innere Aushöhlungen, die im optischen Querschnitte von oben gesehen, wie runde nach aussen führende Öffnungen erscheinen, von Haller auch für solche gehalten wurden, während dies nur der optische Ausdruck ist, der an den vier Ecken und median, zur Aufnahme von Organen, von innenher ausgehöhlten und daher an diesen Stellen

bedeutend verdünnten Chitinschichte des Rückenschildes, welches seiner Structur nach auch aus unregelmässigen, senkrecht nebeneinander gereihten Chitinprismen zusammengesetzt ist (Taf. V, Fig. 4 und 5 *Ch*). Nur über den eben besprochenen Aushöhlungen erscheint das Chitin des Rückenschildes homogen, flächenhaft ausgebreitet. Die papillöse Cuticula setzt sich über dem Rückenschilde fort, nur jene fünf Stellen unbedeckt lassend. In den vier Ecken ist über den Aushöhlungen des Rückenschildes je eine feine Haarborste eingelenkt.

Haller erklärt die vier bei flüchtiger Betrachtung als Öffnungen erscheinenden Stellen in den Ecken des Rückenschildes als Drüsenöffnungen, während er für die mittlere keine Erklärung geben kann.[1] Wenngleich Haller sich auf *H. helvetica* bezieht, während ich *H. dispar* vor mir habe, so scheint mir doch die auffallende Ähnlichkeit, welche die Rückenschilde beider Formen zeigen, auch den Schluss auf analoge anatomische Verhältnisse zu gestatten.

Bei *H. dispar* lässt sich nun keine nach aussen führende Öffnung an jenen Stellen nachweisen, es können diese daher auch keine Drüsenöffnungen sein. Es befinden sich auch wirklich keine Drüsen in den Aushöhlungen des Rückenschildes, sondern in der centralen Vertiefung ein kleines Auge, und in den vier eckständigen, je ein Sinnesorgan, worauf ich noch ausführlicher zurückkommen werde.

Das Rückenschild dient demnach nicht nur zahlreichen Muskeln zum Ansatze, und zwar vornehmlich Muskeln des Mundkegels, sondern es dient auch als Schutzplatte für die unter demselben, respective in demselben eingelagerten Sinnesorgane.

Die den Hydrachniden eigenthümlichen Hautdrüsen sind bei *H. dispar* in vier Längsreihen über den Rücken hin angeordnet. Die zwei mittleren Reihen beginnen vorn, rechts und links neben der seitlichen Einbiegung des Rückenschildes, setzen sich nach hinten über die Bauchfläche fort bis jederseits neben die Genitalplatten. Die beiden übrigen Reihen verlaufen jederseits am Seitenrande des Körpers.

---

[1] G. Haller, Hydrachniden der Schweiz, S. 47—50.

Die Tunica propria dieser Drüsen ist äusserst zart und wird durch ein netzförmiges Gerüst dünner chitinisirter Leisten gestützt, so dass die Drüse das Bild eines zierlich genetzten Säckchens darbietet (Taf. III, Fig. 2). Die Secretionszellen sind in zwei halbkugelförmige Gruppen getrennt, die sich mit der ebenen Fläche zugekehrt sind. Bei der Präparation werden die Secretionszellen in der Regel zerstört, so dass es selbst bei gut gehärteten Schnitten nur selten gelingt, einige Reste derselben innerhalb des Chitinnetzes anzutreffen, wodurch Haller wohl verleitet wurde, die Drüsen für einzellig zu erklären. Es werden aber gerade durch die Leisten des Chitinnetzes die Berührungsstellen der einzelnen Secretionszellen und deren Lage markirt. Die Mündung nach aussen wird von einem zarten muskulösen Häutchen mit spaltförmiger Öffnung gebildet, welches von einem starken Chitinwall ringförmig umschlossen ist. Dieser Chitinwall ist von aussen in die Tiefe der Körperhaut eingelagert, so dass diese eine trichterförmige Einsenkung zeigt. Ein dreieckiger starker Chitinwall liegt als Träger der zur Drüse gehörigen Haarborste neben und über der Ausführungsöffnung, so dass die Basis des Dreieckes den Chitinring jener tangirt (Taf. III, Fig. 2).

Nach Angabe Haller's[1] endet der Ausführungsgang der Hautdrüsen bei *H. helvetica* in einen spitzen Chitinstachel, der durch ein besonderes Muskelsystem vorgeschoben wird. Bei *H. dispar* konnte ich eine ähnliche Einrichtung nicht finden, muss aber auch gestehen, dass ich weder aus Haller's Zeichnung, noch aus dessen Beschreibung eine richtige Vorstellung über diese Einrichtung gewinnen konnte.

Auf der unteren Seite des falzförmig vorspringenden vorderen Körperrandes liegt, als Fortsetzung der beiden mittleren Drüsenreihen jederseits eine solche Hautdrüse, die sich dadurch von den anderen unterscheidet, dass die zugehörige Haarborste stärker und länger ist, und nicht in der Mitte eines dreieckigen Chitinwalles, sondern auf einer kegelförmigen kleinen Chitinerhöhung eingelenkt ist. Es ist diese Haarborste das sogenannte antenniforme Haar. Unter demselben, unter der Chitinerhöhung, ist eine starke Pigmentanhäufung wahrzunehmen, die es nicht

---

[1] G. Haller, Hydrachniden der Schweiz, S. 48.

gestattet, eine allenfalls herantretende Nervenfaser oder andere Details zu erkennen.

Über die Gestalt der vier sechsgliedrigen Beinpaare und der dieselben tragenden Hüftplatten orientirt am besten die Abbildung (Taf. I, Fig. 2 und 3, und Taf. II, Fig. 9). Es wurde bereits hervorgehoben, dass auch hier das Integument zu einem spröden Chitinpanzer erhärtet ist, der von zahlreichen grossen Poren siebartig durchbrochen wird.

Die Beine sind vornehmlich die Träger zahlreicher mannigfach geformter haarartiger Chitingebilde, der Haarborsten. Zunächst fallen die langen, glatten sogenannten Schwimmhaare auf, welche auf dem dritten, vierten und fünften Gliede der drei letzten Beinpaare angetroffen werden, am zahlreichsten aber am vierten Beinpaare sich vorfinden. Kurze, etwas gebogene, stachelförmig glatte Haarborsten treten der ganzen Länge nach an sämmtlichen Gliedern auf und insbesondere an deren äusseren, nach oben gekehrten Seiten. Dagegen wird der distale Rand jedes Gliedes an der nach unten gekehrten Seite von starken gefiederten Borsten besetzt, welche den Rand kranzförmig umgebend, von beiden Seiten nach dem Rücken des Beines zu an Länge abnehmend, an Breite zunehmen und schliesslich in kurze lanzettähnliche Chitingebilde übergehen (Taf. II, Fig. 9 *c*, *d*). Am stärksten sind die proximalen Glieder mit diesen verschiedenen borstenförmigen Chitingebilden besetzt. Das sechste Glied trägt weder Schwimmhaare noch gefiederte Haarborsten, ist dagegen mit ganz kleinen kurzen Stacheln bedeckt. Zwischen all diesen verschiedenen Haarborsten kommen vereinzelte ganz dünne, zarte Haare vor.

Diese verschieden geformten Chitingebilde lassen alle einen inneren canalförmigen Hohlraum erkennen, der mit Ausnahme der Schwimmhaare von einer dünnen rothen Pigmentschicht ausgekleidet wird.

Haller[1] hat es versucht, diese Chitingebilde als verschiedene Sinnesorgane zu deuten. Dass einzelne als Tastorgane dienen und insbesondere zum Reinigen der Körperdecke ver-

---

[1] G. Haller, Zur Kenntniss der Sinnesborsten der Hydrachniden. Wiegmann's Archiv f. Naturg. 48. Jahrg. 1882, Bd. I, Heft 1.

wendet werden, ist wohl kaum zu bezweifeln; aber die Gründe, die Haller veranlassen, eine Gruppe speciell als Tastorgane, und andere wieder als Geruchsorgane zu erklären, scheinen mir doch nicht zu genügen. Ich habe dem Gegenstande speciell nachgeforscht, es gelang mir aber niemals, weder bei den durchsichtigen *Atax*-Arten in frischem oder gehärtetem Zustande, noch bei *Hydrodroma*, selbst an vorzüglichen Präparaten (die speciell die Nervenendigungen gut erkennen liessen), Nerven an die Haarborsten herantreten zu sehen, wie es Haller schildert und zeichnet. Besonders bei Beobachtungen an lebenden Thieren (Haller beruft sich gerade auf solche) ist man durch die bedeutende Körperdicke gehindert, starke Vergrösserungen genügend scharf einzustellen und daher leicht Irrungen ausgesetzt.

## Mundtheile.

Wie bei allen Hydrachniden sind auch bei *Hydrodroma* die Basalglieder der Kiefertaster zu einem Saugrüssel verschmolzen, der den Maxillen entspricht und die Kieferfühler (Mandibeln) einschliesst. Das Äussere der Mundtheile ist bereits so vielfach beschrieben worden, dass ich unter Hinweis auf die Abbildungen (Taf. I, Fig. 2, Taf. II, Fig. 4 und 8) und das bereits über *Hydrodroma* Gesagte nur hervorhebe, dass die fünfgliedrigen Kiefertaster ungefähr in der Mitte des Mundkegels seitlich eingelenkt sind, dass die drei ersten Glieder derselben einige gefiederte und glatte stachelartige Haarborsten tragen, während das vierte Glied derselben entbehrt und nur an seinem distalen Rande zwei ganz zarte, feine, weiche Haare trägt. Das Endglied ist ein kleines, klauenförmiges, an der Basis kugeliges Chitingebilde (Taf. II, Fig. 8 *kl*), dessen Spitze aus zarten spitzigen Chitinborsten gebildet wird. Man kann kaum sagen, dass es mit dem vierten Gliede eine Schere bildet, wenngleich der für die systematische Stellung wichtige Scherentypus durch die krallenförmig vorstehende Endspitze des vorletzten Gliedes gewahrt bleibt (Taf. II, Fig. 8 *ks*).

Über die Verhältnisse im Innern des Saugrüssels wurde erst durch Croneberg[1] einige Klarheit gebracht, er hat auch zuerst

[1] A. Croneberg, Zoolog. Anzeiger von V. Carus. 1878. Jahrg. I, Nr. 14, S. 317. Leipzig.

auf den Zusammenhang der eigenthümlichen, seit Dugès als Grundglieder der Kieferfühler angesehenen Chitingebilde mit dem Tracheensystem als dessen Luftkammern hingewiesen. Der kurze Bericht im zoologischen Anzeiger lässt mit Benützung der Tafeln zur ausführlichen russischen Abhandlung[1] deutlich die Analogie, wenn auch nicht die vollkommene Gleichheit mit den Verhältnissen bei *Hydrodroma* erkennen.

Der äussere spröde Chitinpanzer des Mundkegels bildet an seinem vorderen Ende eine cylindrische Röhre, die sich nach oben nicht vollkommen schliesst und umgibt als solche die Mundhöhle. Der vordere Rand um die Mundöffnung geht von innen nach aussen zu, jederseits in breite palpenförmige Gebilde über, deren gezähnte Innenränder sich berühren, so dass die Mundöffnung von aussen her verschlossen ist und die Spitzen der Kieferfühler durch eine kleine, zwischen den Palpen freibleibende Öffnung vorschauen (Taf. III, Fig. 6 *mpx*). Merkwürdigerweise gelang es mir nur an Horizontalschnitten, da aber regelmässig, mich von dem Vorhandensein dieser palpenförmigen Gebilde zu überzeugen. Bei Verticalschnitten, Zerzupfungspräparaten etc. war nicht eine Spur von ihnen zu entdecken.

Als Duplicatur des äusseren Panzers erstreckt sich nach innen eine dünne Chitinlamelle, die, sich nach oben schliessend, einen kurzen Cylinder bildet, welcher die Mundhöhle darstellt. Der vordere kreisförmige Rand derselben lässt feine Einkerbungen erkennen und ist die eigentliche Mundöffnung. Nach rückwärts geht der obere Theil dieses Chitincylinders in ein zartes cuticulares Häutchen über, welches die Tracheenöffnungen trägt und sich unmittelbar darauf an die papillöse Cuticula anschliesst (Taf. I, Fig. 1 *trö*). Der untere Theil setzt sich aber in ein aus mehreren Bogen bestehendes Chitingerüste fort, und zwar in der Weise, dass ein Chitinbogen parallel dem äusseren Chitinpanzer des Mundkegels in der Längsrichtung bis an dessen Basis zieht, hier umbiegt und eine Duplicatur bildend, wieder zurück bis an die Mundhöhle geht, von wo dann nach rechts und links je ein seitlicher Bogen abzweigt (Taf. I, Fig. 1 $ch_1$, $ch_2$, $ch_3$). Das ganze

---

[1] A. Croneberg, Über die Anatomie von *Eylaïs extendens* (O. F. Müller), mit Bemerkungen etc. (russisch). Moskau 1878.

Gerüst erscheint demnach als die Verbindung zweier federnder Chitinbogen, deren Federungsebenen senkrecht aufeinander gerichtet sind, wodurch dessen Bestimmung insofern erweitert wird, als es den Muskeln des Mundkegels nicht nur zur Anheftung dient, sondern auch deren Wirkung durch Zurückfedern nach erfolgter Contraction unterstützt.

Die Kieferfühler (Mandibeln) liegen parallel dem oberen Rüsselrande unmittelbar unter diesem, mit dem krallenförmigen Endgliede, den concaven Rand nach oben gerichtet, die Mundhöhle ausfüllend (Taf. I, Fig. 1 *Kf*). Die Kieferfühler sind zweigliedrig (Taf. II, Fig. 4). Das erste Glied bildet ein dreikantiges Chitinprisma (Taf. II, Fig. 4 *G*) mit zwei breiten und einer schmalen Seite. Die schmale Seite dient als Basis und wird von zwei starken Chitinleisten gebildet, die durch eine Querleiste verbunden sind, wodurch zwei ovale Öffnungen entstehen (1 und 2). Die beiden breiten Seiten stellen von grösseren und kleineren Löchern durchbrochene Chitinplatten dar. Die von diesen gebildete Kante fällt nach rückwärts gegen die Basis ab, mit dieser eine stumpfe Spitze bildend. Nach vorn läuft die Kante in eine sehr dünne vorspringende Chitinspitze aus, gegen welche das Endglied scherenartig articulirt. Das Endglied selbst stellt eine starke Chitinkralle dar (Taf. II, Fig. 4 *E*), deren Basis auf einer kugeligen Chitinverdickung des ersten Gliedes eingelenkt ist (*gl*).

In der Mitte des Mundkegels, in Verbindung mit den seitlichen Chitinbogen des inneren Gerüstes (Taf. I, Fig. 1 $ch_3$) liegen zwei starke *f*-förmige hohle Chitingebilde, die bereits erwähnten Luftreservoire des Tracheensystems (Taf. I, Fig. 1 *Lr*). Ihre Beziehung zu den Kieferfühlern beschränkt sich aber nicht nur darauf, den Muskeln derselben zum Ansatze zu dienen (und hierin liegt ein wesentlicher Unterschied gegenüber der Anschauung Croneberg's[1]), sondern sie ragen mit dem vorderen Ende in die nach rückwärts gelegene ovale Öffnung „2“ (Taf. II, Fig. 4) der Basis der Kieferfühler, und dienen letzteren bei der Bewegung als Führung, während die gabelige Einsattelung (Taf. III, Fig. 8 *g*), wo das von dem Luftreservoir nach aussen führende Hauptrohr der Tracheen abzweigt, den Kieferfühlern gleichsam als Lager dient.

---

[1] A. Croneberg, Zoolog. Anzeiger, I. Jahrg. 1878, Nr. 14, S. 317.

## Athmungsorgane.

Mit Ausnahme der auf den Kiemen von *Unio* und *Anodonta* lebenden *Atax*-Arten besitzen alle Hydrachuiden ein sehr entwickeltes Tracheensystem. Kramer wies zuerst darauf hin, dass die Tracheenstigmata bei den Hydrachniden in dem dünnen Häutchen, welches die Mundhöhle überdeckt, zu suchen sind. Bei *Hydrodroma* liegen dieselben als ein Paar ovale Öffnungen (Taf. I, Fig. 1 *trö*) medial über den Kieferfühlern. Sie führen direct in je ein 0·008 *mm* dickes Rohr (*Htr*), die beiden Tracheenhauptrohre, welche aus farblosem, homogenem, jedoch hartem Chitin bestehen. Die beiden Rohre ziehen dicht neben einander, einen kleinen Bogen nach rückwärts bildend, medial nach abwärts zwischen die Kieferfühler, wo sie dann in die von den Grundgliedern der Kieferfühler gebildeten Luftreservoire übergehen.

Die Luftreservoire stellen zwei starke, aus dunkelgelben Chitinleisten gebildete Kapseln dar, von der Form der *f*-förmigen Ausschnitte im Resonnanzkasten der Streichinstrumente. Sie sind 0·2 *mm* lang und 0·04 *mm* breit, in der Mitte sackförmig erweitert (Taf. III, Fig. 8). Die sackförmige Erweiterung ist die eigentliche Luftkammer (*s*). Aus farblosem dünnen Chitin bestehend, geht sie nach oben in die zu den Stigmen führenden Tracheenhauptrohre über. Die aus den Luftkammern in den Körper führenden Tracheen gehen einerseits einzeln direct aus der sackförmigen Erweiterung hervor (*tr*), anderseits führt je ein Tracheenhauptstamm aus der Mitte der Luftkammern, welcher sich dann in die einzelnen Tracheen auflöst (*TH*).

An den Tracheen konnte ich keine Spur einer Spiralfadenzeichnung erkennen. Sie durchziehen als 0·0015 *mm* dünne Röhren, ohne sich weiter zu theilen, den Körper, die Organe häufig als dichtes Fadennetz umgebend, so dass sie wohl mit dazu beitragen, die Organe in der Leibeshöhle zu fixiren.

Im Allgemeinen sind die Tracheen in vier Hauptzügen durch den Körper vertheilt. Zunächst haben wir die den Mundkegel und die Mundtheile durchziehenden Tracheen, dann je einen Tracheenzug dorsal und ventral, dicht unter der Haut und in die Beine führend, und schliesslich einen centralen Tracheenzug, der zu den Organen geht.

Die Tracheen der Mundtheile haben ihren Ursprung einzeln direct aus der Luftkammer (Taf. III, Fig. 8 *tr*), alle anderen Tracheen zweigen von dem aus der Luftkammer abgehenden Tracheenhauptstamme (*TH*) ab, welcher 0·004 *mm* dick, sich kurz nach seinem Austritte aus der Luftkammer gabelig in einen längeren und einen kürzeren Hauptast theilt, von welchen dann die einzelnen Tracheen abzweigen.

Nach Haller[1] sollen die unter der Haut verlaufenden Tracheen der Hydrachniden kolbig angeschwollene Enden haben, durch welche eine Wasserathmung ermöglicht wäre. Diese kolbig angeschwollenen Enden habe ich nicht auffinden können, auch nicht an den durchsichtigen *Atax*-Arten und vermuthe ich daher, dass Haller durch die vielfach von der Peripherie nach innen zu abbiegenden Tracheen getäuscht wurde, welche allerdings, wenn man sie durch tiefere Einstellung des Objectives in's Innere verfolgt, an der Umbiegungsstelle den Eindruck eines kolbig angeschwollenen Endes machen.

Haller[2] erwähnt ferner einer Anzahl Poren (abgesehen von den Hautdrüsen), welche allgemein bei den Hydrachniden zu finden seien, und wie Haller schreibt: „in die auch von mir nachgewiesenen Claparède'schen Blasen führen und mit einem einfachen Muskelring verschliessbar sind.“ Was Haller unter Claparède'schen Blasen versteht, ist nicht weiter ausgeführt. Es sind wohl die nach Einwirkung von Osmiumsäure sich violett schwarz tingirenden Blasen gemeint, welche Claparède[3] bei *Atax Bonzi* gefunden und da, *Atax Bonzi* keine Tracheen besitzt, als Respirationsblasen deutet. Claparède fand indess trotz sorgfältigen Forschens keine zu den Blasen führenden Poren, vermochte auch nur an *Atax Bonzi* die Blasen nachzuweisen. Dagegen will Haller Poren und Schliessmuskel nachgewiesen haben. Vergleichen wir nun die Haller'sche Zeichnung, — denn eine andere Angabe, wo und wie die Blasen zu finden sind, sucht man vergebens im Texte —, so fällt es sofort auf, dass sowohl ihrer Situation nach, sowie auch nach der Art, wie Haller diese Poren

[1] G. Haller, Hydrachniden der Schweiz, S. 23.

[2] G. Haller, Hydrachniden der Schweiz, S. 24.

[3] Claparède, Studien an Acariden, Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. XVIII, Heft 4, S. 478.

als Chitinverstärkungen zeichnet, dieselben ganz den stark chitinisirten Hautstellen entsprechen, an welchen sich die Muskeln zur Verbindung der Bauch- und Rückenfläche anheften. Die Blasen und Schliessmuskeln selbst sucht man vergebens in den Abbildungen.

Fast alle Autoren geben der Vermuthung Raum, dass bei den Hydrachniden, ausser der Luftathmung durch Tracheen, auch eine Wasserathmung stattfinde. Obwohl bisher keine diesbezüglichen Organe aufgefunden wurden, gewinnt diese Vermuthung durch die Beobachtung an Wahrscheinlichkeit, dass einige Hydrachniden der Tiefenfauna des Genfer Sees auch im Aquarium nie an die Oberfläche des Wassers schwimmen sollen, und dass die in Muscheln lebenden *Atax*-Arten der Tracheen gänzlich entbehren.

Ohne nun eine bestimmte Behauptung aufstellen zu wollen, möchte ich hier vielmehr nur die Frage anregen, ob nicht ein Theil der an den Extremitäten so zahlreich auftretenden gefiederten Haarborsten in Beziehung zu einer Wasserathmung zu bringen sei. Es wurde mir dies hauptsächlich dadurch wahrscheinlich, dass ich häufig beobachtete, wie Hydrachniden anscheinend ruhig auf Wasserpflanzen oder an der Wand des Aquariums sitzen, während es sich bei näherer Betrachtung zeigt, dass sie das dritte und vierte Beinpaar in lebhaft schwingender Bewegung erhalten.

Herz und Blutgefässe fehlen gänzlich. Das von Haemamöben erfüllte Blut umspült frei die Organe und wird durch die Bewegungen der Muskelcontraction in Circulation versetzt, wobei den die Bauch- und Rückenfläche verbindenden Muskeln durch Erweiterung und Verengerung der Leibeshöhle eine Hauptrolle zufällt. An den durchsichtigen *Atax*-Arten lässt es sich gut beobachten, wie die Muskelthätigkeit bei Bewegung der Beine die Blutcirculation in denselben beeinflusst.

## Verdauungsapparat, Secretionsorgan, Munddrüsen.

Die Mundhöhle wird von einem Epithel runder Zellen ausgekleidet, welche die äussere Chitinhaut ausscheiden (Taf. I, Fig. 1 *Mdh*). Rückwärts an der Basis der Mundhöhle mündet der muskulöse eigenthümliche Pharynx (Taf. I, Fig. 1 *ph*), welcher

den ganzen Mundkegel durchziehend, dem mittleren in der Längsachse gelegenen Chitinbogen aufliegt.

Der Pharynx ist ein an den Enden sich spindelförmig verjüngender Schlauch von 0·2*mm* Länge, 0·04*mm* Breite, dessen Wandung zu festem 0·005*mm* dickem Chitin erstarrt ist. Im Querschnitte (Taf. III, Fig. 6 *ph*) erkennt man, dass sich das Chitin dieses Schlauches, in annähernd gleichen Zwischenräumen in Form von Scheiben, welche zur Längsachse senkrecht gestellt sind, in das Innere fortsetzt, wodurch der ganze Innenraum in neun Abtheilungen zerlegt erscheint, deren jede von einem Bündel starker Ringmuskeln erfüllt ist (*Rmc*). In der Achse durchsetzt den ganzen Schlauch ein sehr dünner Canal, das eigentliche Schlundrohr (*Sl*). Die Wirkungsweise dieser complicirten Einrichtung ist in die Augen fallend. Durch abwechselnde Contraction der Ringmuskeln in den einzelnen Abtheilungen wird das Schlundrohr partienweise verengt und erweitert, und wird auf diese Weise die Nahrung wie durch ein Pumpwerk in den Oesophagus befördert.

Unmittelbar vor dem Nervencentrum geht der Pharynx, eine kleine kropfförmige Anschwellung bildend, in den Oesophagus über. Dieser durchsetzt das Nervencentrum (Taf. I, Fig. 1 *Oe*), wendet sich nach dem Austritte aus demselben nach oben und mündet mit einer trichterförmigen Erweiterung von unten in den vorderen Theil des Magendarmes. Das Speiserohr ist innen von kleinen ovalen Zellen ausgekleidet und hat einen Durchmesser von 0·008*mm*.

Der Magendarm (Lebermagen Claparèdes) von *Hydrodroma* erscheint kaum abweichend von dem allgemeinen, durch Croneberg mitgetheilten Verhalten bei anderen Hydrachniden. Wir finden einen centralen Hohlraum, von welchem aus vier paare und ein unpaarer Blindsack sich an die Peripherie des Körpers bis dicht unter die Haut erstrecken. Diese Blindsäcke zeigen ihrerseits wieder kleine, und diese wieder ganz kleine blindsackförmige Ausbuchtungen ihrer Wandungen, so dass das ganze Organ ein traubenartiges Aussehen erhält (Taf. I, Fig. 3 *LM* und Taf. III, Fig. 9).

Die vier paarigen Hauptblindsäcke vertheilen sich in der Weise, dass seitlich jederseits vom Centralraume, vorne, in der

Mitte und hinten je ein Blindsack bis an den Seitenrand und nach oben an die Rückenfläche reicht, während je ein Blindsack des vierten Paares jederseits hinten vom Centralraume nach unten abbiegt und sich unmittelbar über der Bauchdecke nach vorne bis zur Genitalöffnung hinzieht. Der unpaare Blindsack geht vorne vom Centralraume ab nach oben bis zwischen die Augen. Am hinteren Ende bildet der Centralraum, in der Mitte zwischen den letzten paarigen Blindsäcken, einen nach abwärts gerichteten Trichter, der an die Bauchfläche herabreicht und sich an einen nach innen vorstehenden Chitinzapfen des Anusringes ansetzt (Taf. I, Fig. 1 *Ed*). Dorsal liegt dem Centralraume das Excretionsorgan auf, die mediane Rinne ausfüllend, welche durch die seitlich nach oben reichenden Blindsäcke gebildet wird (Taf. I, Fig. 3 *Ex*). Der Magendarm erfüllt ungefähr drei Viertel der Leibeshöhle. Die Blindsäcke sind in der Regel so aneinander gedrängt, dass die einzelnen Abtheilungen als ein Ganzes erscheinen. Untersucht man dieselben in frischem Zustande, so findet man dicht aneinander gedrängte kugelige Blasen von 0·02*mm* Durchmesser, von einer äusserst zarten, dünnen Tunica propria umschlossen. Jede dieser Blasen enthält bis vier stark lichtbrechende, grünbraune Kerne, mit dunklem Kernkörperchen, zwischen welchen Fettkugeln und kleine braune Klümpchen des Mageninhaltes durchschimmern, wodurch dem ganzen Organe sein dunkelbraunes Aussehen gegeben wird. Bei gehärteten Exemplaren sind die kugeligen Blasen ganz zusammengeschrumpft, so dass man im Querschnitte (Taf. I, Fig. 4 *LMs*) nichts mehr von ihnen wahrnimmt, dagegen erscheinen die Wandungen des Magendarmes nur von den grünlichbraunen Kernen gebildet, zwischen welchen die Zellmembran, als schwache polygonale Contour, kaum hervortritt.

Die Blindsäcke des Magendarmes werden vielfach durch Bindegewebsfaserzüge, die von der Hypodermis ausgehen, im Leibesraume suspendirt, wie denn das Bindegewebe überhaupt überall zwischen den Organen gefunden wird. Es erscheint dann als Maschenwerk farbloser Fasern, in deren Kreuzungspunkten rundliche Bindegewebskörper von 0·006*mm* Durchmesser, mit feinkörnigem Inhalte auftreten.

Wenngleich ich mit Croneberg zwischen den einzelnen Abtheilungen des Magendarmes, ihrer verdauenden Function nach, keinen Unterschied zu machen in der Lage bin, so muss ich den trichterförmig zum Anusringe führenden Theil des Centralraumes (Taf. I, Fig 1, *Ed* und Taf. III, Fig. 5 und 9 *End*) entschieden als Enddarm bezeichnen. Hierin steht meine Beobachtung im geraden Gegensatze zu Cronebergs[1] Auffassung, welcher erklärt, dass ein Rectum nicht vorhanden, und dass der Mitteldarm blind geschlossen sei. Bei *Hydrodroma dispar* wenigstens habe ich die Ausführungsöffnung mit voller Sicherheit gefunden (Taf. III, Fig. 5 *A*) und halte ich es in Anbetracht der sich überall zeigenden Übereinstimmung im anatomischen Bau der Hydrachniden nicht für wahrscheinlich, dass *Hydrodroma dispar* die einzige Hydrachnide sei, welche eine wirkliche Afteröffnung besitzt.

Ventral in der Mitte zwischen dem hinteren Körperrande und den Genitalplatten ist die Körperhaut zu einem wallförmigen Chitinringe von 0·046 *mm* Durchmesser, dem Anusringe (*Ar* Taf. I, Fig. 1 und 2; Taf. III, Fig. 4 und 5) erhärtet, der eine spaltförmige Öffnung (*Exö*, Taf. III, Fig. 4) umschliesst. Es ist dies die Ausführungsöffnung des Excretionsorganes, welche von den Autoren bisher als Anus bezeichnet, auch für die Afteröffnung gehalten wurde.

Der Anusring ist an seinem vorderen äusseren Rande knopfförmig ausgebogen (Taf. III, Fig. 4 *z*) und es zeigt sich, dass das Chitin desselben an dieser Stelle als 0·04 *mm* langer und 0·018 *mm* dicker Zapfen in die Leibeshöhle vorragt (*z*, Taf. I, Fig. 1 und Taf. III, Fig. 5). Dieser Zapfen ist von einem 0·001 *mm* engen Canale durchbohrt (Taf. III, Fig. 5 *A*), welcher einerseits in das trichterförmige Ende des Enddarmes, anderseits als kleiner länglicher Spalt, die eigentliche Afteröffnung, nach aussen führt.

An der Übergangsstelle in den Enddarm gehen zwei Muskelbündel in entgegengesetzter Richtung ab. Das letzte Stück des Enddarmtrichters, welches an den Chitinzapfen herantritt, wird

---

[1] Croneberg, Zoolog. Anzeiger, 1878, Nr. 14, S. 318.

von kurzen Längsmuskeln gebildet, welche die Hinausbeförderung der Excremente besorgen.

Die Afteröffnung wurde bereits von Haller[1] gesehen, er erwähnt auch die secundirenden Muskeln, hat aber die Bedeutung dieser Öffnung nicht erkannt, da er dieselbe nur als präanale Öffnung anführt.

Das Excretionsorgan liegt dorsal dem Centralraume des Magendarmes auf und wird von den seitlich nach oben gerichteten Blindsäcken theilweise überdeckt, so dass es in einer vollkommenen Rinne liegt. Bei *Hydrodroma* wird es von einem einfachen, sich von der Unterlage weiss abhebenden Sacke gebildet, der sich nach vorne zu mehr minder ypsilonförmig erweitert (*Ex*, Taf. I, Fig. 3). Die Ausdehnung des Organes variirt sehr stark bei einzelnen Individuen; ich fand es manchmal bis ganz nach vorne unter das Rückenschild reichend, aber auch sich kaum über die Mitte des Rückens erstreckend. Letzteres Verhalten ist besonders bei trächtigen Weibchen häufig. Nach hinten sich an die Bauchfläche herabbiegend, geht es in ein senkrechtes, zur Ausführungsöffnung führendes, cylindrisches Rohr von 0·13 *mm* Länge und 0·0029 *mm* Durchmesser über, welches, wie der Enddarm, von Längsmuskeln gebildet wird, die sich am Anusringe anheften (*ME* Taf. I, Fig. 1 und *me* Taf. III, Fig. 5). Die Ausführungsöffnung selbst wird von einer muskulösen Membran gebildet, welche das Lumen des Anusringes überspannt und im Längsdurchmesser spaltförmig geöffnet ist (Taf. III, Fig. 4 *Exö*). Zwei starke Muskelgruppen gehen seitlich von der Ausführungsöffnung an die Seitenwand der Körperdecke.

Das Excretionsorgan lässt sich sehr leicht isoliren. Man unterscheidet an demselben eine verhältnissmässig zähe, durchsichtige, homogene Tunica propria, welche die Secretionszellen umschliesst (Taf. III, Fig. 1). Diese sind kugelige, dicht aneinander gedrängte Blasen von verschiedener Grösse bis zum Durchmesser von 0·02 *mm*, mit feinkörnigem, undurchsichtig weissgrau erscheinendem Inhalte, der sich insbesondere an der Zellenperipherie anhäuft. Central ist in den Zellen je ein 0·003 *mm* grosser Kern mit Kernkörperchen deutlich sichtbar. Das Secret

---

[1] G. Haller, Hydrachniden der Schweiz, S. 48 u. 50.

findet sich stets in grosser Menge im Organe vor und erscheint bei Anwendung von Immersions-Objectiven als eine Menge länglicher bis kreisrunder Körperchen, die sich in heftiger Molecularbewegung befinden und concentrische, stark lichtbrechende, bläuliche Ringe zeigen. Das Organ ist in Folge dieses eigenthümlichen, undurchsichtigen Secretes in jedem Präparate sofort zu erkennen, da es sich bei auffallendem Lichte als feinkörnige weisse Masse, bei durchfallendem Lichte aber schwarz abhebt.

Auch die Munddrüsen sind bei *Hydrodroma*, wie es Croneberg für *Eylaïs* angibt, in drei Paaren vertreten. Es sind zwei Paare mehr oder minder nierenförmige Drüsen und ein schlauchförmiges Drüsenpaar vorhanden. Sie führen sämmtlich in die Mundhöhle; indess gelang es mir nicht, die Ausführungsgänge vollständig bis an das Ende zu verfolgen. Ich konnte mich daher nicht davon überzeugen, ob sie, wie Croneberg für *Eylaïs* angibt, jederseits in einen gemeinsamen Ausführungsgang zusammenmünden. Jedenfalls könnte dies nur ganz kurz vor deren Ende der Fall sein, da ich den getrennten Verlauf der einzelnen Ausführungsgänge ziemlich weit verfolgen konnte, während nach Crone bergs Abbildung[1] für *Eylaïs* der Ausführungsgang der einzelnen Drüsen verhältnissmässig kurz, dagegen der gemeinsame Ausführungsgang sehr lang erscheint.

Die schlauchförmigen Drüsen (Taf. I, Fig. 4 *schD*) sind mit einem 0·012*mm* schmalen und 0·12*mm* langen durchsichtigen chitinisirten Bande jederseits neben dem Mundkegel vorne an die Chitinhaut fixirt (Taf. I, Fig. 4 *B* — der Schnitt ist etwas schief ausgefallen, so dass auf der linken Seite die schlauchförmige Drüse nur mit einem Rudimente getroffen ist, dagegen ist rechts die grosse Drüse *Dr* nicht mehr im Schnitte). Sie erstrecken sich unter dem Magendarm ziemlich gerade nach hinten, bis in die Mitte der Leibeshöhle, wo sie nach mehrfachen Verschlingungen wieder umbiegend, jederseits gerade nach vorne zur Mundhöhle führen (Taf. I, Fig. 4 *as*).

Die Drüsenschläuche sind nahezu cylindrisch, am Anfange etwas breiter, verjüngen sie sich gegen das Ende und gehen

[1] Croneberg, Über den Bau von *Eylaïs extendens*, nebst Bemerkungen etc. (russisch). Moskau 1878, Taf. II, Fig. 36.

schliesslich in einen engen Ausführungsgang über. Die *Tunica propria* erscheint homogen und ist innen mit rundlichen Zellen ausgekleidet, zwischen deren feinkörnigem Inhalte bei einzelnen ein punktförmiger Kern zu erkennen ist. Am Anfang der Drüse zeigen sich in der Längsachse einzelne Fettkugeln, wie eine Schnur an einander gereihter, sich verjüngender Perlen (Taf. III, Fig. 3 *F*).

Von den nierenförmigen Munddrüsen liegt das kleinere Paar unmittelbar vor dem Nervencentrum, dessen oberem Rande anliegend (Taf. I, Fig. 1 und 4 *D*). Je eine Drüse der ungefähr um das Doppelte grösseren Drüsen des zweiten Paares liegt seitlich über der schlauchförmigen Drüse dicht unter der Rückenhaut (Taf. I, Fig. 1 und 4 *Dr*). Diese Drüsen sind bei den durchsichtigen *Atax*-Arten sehr stark entwickelt, so dass sie sich median berühren und den Eindruck eines einzigen Organes machen (Claparède hat eben diese Drüsen als das Nervencentrum bezeichnet).

Der histologische Bau beider Drüsenpaare ist nahezu derselbe. Die *Tunica propria* ist leicht röthlich pigmentirt und umschliesst radial angeordnete, kegelförmige Secretionszellen, deren Spitzen central zusammentreffen, von wo ein kleiner Hohlraum in den schwach chitinisirten Ausführungsgang führt (Taf. III, Fig. 10).

Die Secretionszellen sind mit feinkörnigem Inhalte erfüllt, aus welchem sich am peripherischen, breiten Zellenende eine 0·017 *mm* grosse, wasserhelle Blase abhebt, welche eine Gruppe stark lichtbrechender Körner enthält (Taf. III, Fig. 10 *k*). Bei starker Vergrösserung erkennt man, wenn man eine solche Blase aufsprengt, dass sie von einer Gruppe 0·0072 *mm* grosser Zellen ausgefüllt wird, deren jede einen grünlichen, stark lichtbrechenden Kern von 0·002 *mm* Durchmesser enthält.

Die grossen Drüsen haben einen Durchmesser von 0·17 *mm*, deren Ausführungsgang von 0·007 *mm*. Die kleinen Drüsen massen 0·05 *mm*, deren Ausführungsgang 0·004 *mm*.

Bei den Hydrachniden mit durchsichtiger Haut sieht man mitunter den Fettkörper als Zellenlage, den Wandungen des Magendarmes aufgelagert, durchscheinen. Bei *Hydrodroma* scheint

durch die zur Untersuchung nothwendige Präparation der Fettkörper zerstört zu werden, wenigstens gelang es mir nicht, Spuren desselben aufzufinden.

## Nervensystem.

Über das Nervensystem der Hydrachniden ist bislang nur sehr wenig bekannt. Claparède[1] erwähnt nur ganz allgemein, dass ein grosses Ganglion die Speiseröhre umgibt, hat aber, worauf ich bereits hingewiesen habe, die grossen Munddrüsen für das Schlundganglion gehalten. Ebenso drückt er sich nur ganz unbestimmt über die zum Auge führenden Sehnerven aus. Nach seiner Zeichnung[2] lässt es sich auch kaum verstehen, wie Claparède sich den Zusammenhang des Schlundganglions mit den Augennerven vorstellte.

Kramer[3] gibt nur allgemeine Andeutungen. Er hat sich vom Durchtritte der Speiseröhre nicht überzeugen können und seine Schilderung des *Eylais*-Gehirnes als gelappt, erweist sich ganz unhaltbar.

Croneberg[4] sah den Durchtritt des Oesophagus und führt an, neben den Hauptnerven der Beine noch je einen zweiten feinen Nervenstrang beobachtet zu haben, während schliesslich bei Haller[5] gar nichts über das Nervensystem zu finden ist. Nur in der Abhandlung über die Sinnesborsten[6] hebt Haller hervor, Nervenenden beobachtet zu haben, die an die Sinnesborsten herantreten.

Das Nervencentrum von *Hydrodroma* zeigt keine Abweichung gegenüber den anderen Hydrachniden. Es ist auf ein grosses Schlundganglion beschränkt, welches ventral zwischen dem Mundkegel und dem Ausführungsgange der Geschlechtsorgane

---

1 Claparède, Zeitschr. f. wiss. Zoolog. Leipzig. Bd. XVIII, Heft 4, S. 468.

2 Derselbe, l. c. Taf. XXXII, Fig. 4.

3 Kramer, Beiträge z. Naturgesch. d. Hydrachniden; Wiegmann's Archiv f. Naturgesch. Jahrg. 41, Bd. I, S. 282 u. 317.

4 Croneberg, Zoolog. Anzeiger, 1878, Nr. 14, S. 317 u. 318.

5 Haller, Hydrachniden der Schweiz.

6 Derselbe, Zur Kenntniss der Sinnesborsten der Hydrachniden. Wiegmann's Archiv f. Naturgesch. Jahrg. 48, Heft I, 1882.

liegt (Taf. I, Fig. 1 *N*). Es hat die Gestalt einer Bohne, so dass der Horizontaldurchschnitt ein dem Kreise nahekommendes Oval darstellt, der Längsschnitt aber nierenförmig erscheint.

Die Längsachse ist schief von oben nach unten gerichtet, die convexe Seite nach vorne, die concave Einbiegung nach hinten gekehrt. Das Speiserohr durchsetzt das Nervencentrum von vorne nach hinten, wodurch es in ein oberes und ein unteres Schlundganglion getheilt wird, die indess so nahe aneinander gerückt sind, dass sie eine gemeinsame Masse bilden, an welcher keine Schlundcommissur auffindbar ist. Die Länge des Nervencentrums beträgt 0·174 *mm*, die Breite 0·116 *mm* und die Dicke 0·1 *mm*.

Das Nervencentrum ist von einem äusserst dichten Gewirre von Tracheen umgeben, welche der Präparation sehr hinderlich sind, so dass es namentlich bei Untersuchung frischer Exemplare gewöhnlich nur gelingt, den Schlundknoten mit einem Kranze abgerissener Nervenstränge zur Anschauung zu bringen. Bei fortgesetzten Versuchen gewinnt man schliesslich gewisse Vortheile, die endlich doch zu etwas besseren Resultaten führen. So gelang es mir die zu den Augen und die zu den Geschlechtsorganen gehenden Nerven im Zusammenhange mit dem Centrum zu präpariren, sowie an einem besonders gelungenen Längsschnitte den die Mundtheile versorgenden Nerv zu verfolgen.

Das Nervencentrum wird von einer bindegewebigen, blassroth pigmentirten, homogen erscheinenden Hülle, dem Neurilemm, umgeben, welches sich direct an den austretenden Nervensträngen fortsetzt und deren Nervenelemente wie eine Scheide umschliesst. Wo der Oesophagus das Schlundganglion durchsetzt, gestaltet sich das Neurilemm, zu dessen Durchtritte, zu einer an beiden Enden trichterförmig erweiterten Röhre durch das Nervencentrum.

Die Nervenelemente erscheinen bei Beobachtung frischer Präparate als apolare, scheinbar die ganze Ganglienmasse erfüllende Kugelzellen von 0·006 *mm* Durchmesser mit 0·002 *mm* grossen Kernen und punktförmigen Kernkörperchen. Central zeigt sich eine dunkle, sternförmige Schattirung, deren Radien nach den austretenden Nervenfäden hin gerichtet sind (Taf. IV, Fig. 1 und 2 *st*). Zerzupft man ein gut gehärtetes Schlundganglion, so findet man, dass die centralen Nervenelemente ein dichtes Gewirre von äusserst feinen langen Fasern und Ganglienzellen bilden.

Ist man besonders glücklich, so gelingt es einzelne Ganglienzellen zu isoliren, welche sich dann als bipolare Ganglienzellen darstellen. An frischen Exemplaren gelingt dies nie. Der Körper der Zelle ist mehr minder oval mit einem Längendurchmesser von 0·012 *mm* und einem Querdurchmesser von 0·007 *mm*. Der Kern hat einen Durchmesser von 0·004 *mm*, dessen Kernkörperchen 0·0019 *mm*; der Zellinhalt erscheint fein granulirt. In der Längsachse der Zelle lassen sich, als fein granulirte äusserst dünne Fäden, nach beiden Seiten die Zellfortsätze verfolgen, deren Enden jedoch in dem dichten Fasergewirre wieder verschwinden.

Ein besonders feiner Längsschnitt, der etwas schief die Medianebene traf, gestattete mir auch einen Einblick in die äusserst complicirte Anordnung der centralen Nervenelemente (Taf. IV, Fig. 3).

Die peripherischen Zellen scheinen opolare Ganglienzellen zu sein, wenigstens sieht man da noch nichts von dem weiter gegen die Mitte zu immer stärker werdenden Fasergewirre. Ziemlich in der Mitte hebt sich vor allen Andern ein Bündel dünner Längsfasern ab, welche auf die Richtung der Speiseröhre senkrecht gelagert sind, und einen kleinen Bogen über derselben bilden (Taf. IV, Fig. 3, *co*). Diesen Bogen betrachte ich als die Schlundcommissur, welche das obere und das untere Schlundganglion wie eine Brücke verbindet. Im oberen Schlundganglion (*Ob*) gehen nun diese Fasern in ein dichtes Gewirre bipolarer Ganglienzellen und fibrillärer Nervensubstanz über, welches sich als eine dunklere, birnförmige Gruppe von Nervenelementen darstellt (*Au*), die allmälig in die peripherische Zellenschichte übergehen. Diese Gruppe bildet die centralen Nervenelemente, von welchen die Augennerven ausgehen.

Die fibrillären Elemente der nach vorne gerichteten Spitze dieser birnförmigen Gangliengruppe (*Au*) lassen sich in eine zweite kleinere Gruppe (*Ant*) solcher Nervenelemente verfolgen, die am vorderen peripherischen Rande des oberen Schlundganglions liegt. Von hier entspringen die Nerven der Mundwerkzeuge.

Bei *Hydrodroma dispar* findet sich in dem oberen Schlundganglion noch eine ganz kleine Gruppe solcher Ganglienzellen (*aug*) an der nach oben gerichteten Peripherie desselben. Diese

Gruppe entsendet den Nerv (*na*) zu dem im Rückenschilde dieser Hydrachnide eingelagerten unpaaren Auge.

In der, dem unteren Schlundganglion (*Un*) angehörenden Partie des Nervencentrums theilen sich die Fasern der Schlundcommissur (*co*) nach vorne (*v*) und hinten (*h*) umbiegend, und verlieren sich in einem complicirten netzartigen Faserwerk (*f*), welches von dem nach hinten, unter dem Oesophagus (*Oe*) liegenden Theile des Ganglions (*q*) ausgehend, sich fächerförmig nach vorne (*f*) ausbreitet. Zwischen diesem Faserwerk sind zahlreiche Ganglienzellen eingestreut. Nach hinten gegen den nach unten gerichteten Rand hin geht ein Hauptfaserzug (*fz*) in eine dichte dunklere Gruppe von Ganglienzellen (*gn*) über. Diese Gruppe bildet die Centralstelle für die zu den Genitalorganen führenden Nerven ($n_5$).

Schliesslich finden wir im unteren Schlundganglion noch eine Gruppe solcher centraler Nervenelemente, die sich als länglicher, dunkler Streif (*Fu*) parallel der ganzen nach vorne gerichteten Peripherie hinzieht, der von den nach vorne abbiegenden Fasern (*v*) der Schlundcommissur ausgeht. Von hier aus haben die nach den Seiten abgehenden Nerven der Beine ihren Ursprung.

Von dem unteren Schlundganglion treten jederseits vier starke 0·017 *mm* breite Nervenstränge (Taf. IV, Fig. 1 und 2, $n_1$, $n_2$, $n_3$, $n_4$) aus, deren Eintritt in die Extremitäten ich verfolgen konnte. Neben jedem dieser Hauptstränge findet sich, wie schon Croneberg hervorhebt, je ein weit schwächerer Nerv von nur 0·0025 *mm* Dicke. Diese Nerven konnte ich in situ nicht weiter verfolgen, jedoch habe ich Präparate, wo dieselben allerdings aus ihrer Lage gerissen, doch noch in ziemlicher Länge erhalten sind, an welchen es sehr gut zu sehen ist, dass sowohl von diesen, als auch von den Hauptnervensträngen zahlreiche äusserst feine, sich vielfach verzweigende Nebenäste abgehen, die wohl einerseits an die Muskeln herantreten, anderseits sich an der Bildung des peripherischen Nervennetzes betheiligen.

An den durchsichtigen *Atax*-Arten sieht man bei Anwendung von Immersion, dass unter der chitinisirten Haut ein weitmaschiges Netz peripherischer Nervenfasern liegt, deren Knotenpunkte, gewöhnlich unter den Haarborsten, aus einer oder

mehreren Ganglienzellen gebildet werden (Taf. V, Fig. 6 *pn*). Die schon wiederholt hervorgehobene Übereinstimmung des anatomischen Baues der Hydrachniden lässt wohl den Schluss gerechtfertigt erscheinen, dass ein ähnliches peripherisches Nervennetz allen Hydrachniden zukomme.

Das nach hinten und unten gerichtete Ende des unteren Schlundganglions geht direct in ein Paar dicht nebeneinander liegende Nerven (Taf. I, Fig. 1; Taf. IV, Fig. 1 $n_5$) von 0·012 *mm* Dicke über, welche längs der Bauchwand, gerade nach hinten, zu den Genitalorganen ziehen und sich in feine Fäden auflösend diese umspinnen. Es gelang mir einen derselben ziemlich vollständig zu isoliren. Der Hauptnervenstrang theilt sich nach Abgabe einzelner dünner Seitenäste zunächst in zwei Hauptäste, welche, sich in zahlreiche Nebenäste auflösend, immer dünner werden, und schliesslich mit einem starken Ganglion von 0·062 *mm* Durchmesser enden. Von diesem Ganglion gehen wieder äusserst zarte sich dendritisch verzweigende Nervenäste nach allen Seiten hin aus (Taf. IV, Fig. 1 *gl*).

Die bindegewebige Hülle der Nervenfasern hebt sich immer als homogene, wasserhelle Contour deutlich ab. Die Nervenelemente lassen gewöhnlich nur einen faserigen Bau erkennen; zwischen den Fasern (insbesondere an den Augennerven) sind spindelförmige Kerne mit Kernkörperchen sichtbar. In den zu den Geschlechtsorganen gehenden Nerven lassen sich meist an den verschiedenen Spaltungsstellen Ganglienkugeln erkennen.

Von dem oberen Schlundganglion (Taf. IV, Fig. 1 und 2 *Aug*) geht vom äusseren, vorderen Rande jederseits ein starker Nervenstrang von 0·023 *mm* Dicke aus, welcher direct nach vorne zum Auge führt. Bei Besprechung der Augen komme ich noch ausführlicher auf die Augennerven zurück. Von diesen nach innen zu und dicht neben denselben tritt jederseits ein zweiter, weit schwächerer Nerv aus (Taf. IV, Fig. 2 *Ant*), welcher ein kurzes Stück weit parallel zum Augennerven verläuft, dann sich in zwei gleichstarke Äste gabelig theilt, die nach einer kleinen Biegung in entgegengesetzter Richtung, fast geradelinig auseinander laufen (*a* und *b*, Taf. IV, Fig. 2 *Ant*). An den Stellen, wo die beiden Nervenäste *a* und *b* nach entgegengesetzter Richtung abbiegen,

werden sie durch einen dünnen Nervenfaden (*c*) nochmals verbunden, so dass ein kleines Nervendreieck (*a*, *b*, *c*) entsteht.

Dieser Nerv (*Ant*) versorgt die Mundtheile, und zwar zieht der Ast *a* durch den Mundkegel in die Kiefertaster, wo er, sich dendritisch theilend, an die einzelnen Muskeln herantritt. Der andere Nervenast *b* zieht zu den Muskeln der Kieferfühler, sich in derselben Weise dendritisch theilend. Es werden also Kieferfühler und Kiefertaster durch zwei Äste desselben Nerven versorgt, welcher, soweit meine Beobachtung reicht, dem oberen Schlundganglion angehört. Demgegenüber ist es von grossem Interesse, dass nach den neuesten Untersuchungen W. Winkler's [1] bei den Gamasiden die Mandibeln von Nerven innervirt werden, die vom unteren Schlundganglion ausgehen und das obere Schlundganglion durchsetzen, während die Taster von eigenen dem oberen Schlundganglion angehörenden Nerven versorgt werden.

An gut gehärteten Schnittpräparaten lassen sich die Nervenenden in den Kieferfühlern sehr gut verfolgen. Die einzelnen an die Muskeln herantretenden Nervenenden sind bis zu 0·0012 *mm* dünn geworden und verbreiten sich beim Übergange in den Muskel kegelförmig. Die Basis des Kegels hat 0·012 *mm* Durchmesser, geht direct in den Muskelcylinder über. Im Nervenfaden lässt sich nur ein structurloser, feinkörniger Inhalt unterscheiden, während im Endkegel ovale Zellencontouren von 0·0024 *mm* Durchmesser auftreten.

Bei *Hydrodroma dispar* tritt aus dem oberen Schlundganglion median am nach oben gerichteten Rande noch ein feiner 0·003 *mm* starker Nerv (Taf. I, Fig. 1; Taf. IV, Fig. 2 und 3 *na*), welcher zu dem kleinen unpaaren Auge im Rückenschilde geht.

## Sinnesorgane.

Unter den Sinnesorganen nehmen die Augen entschieden den ersten Platz ein. Sie wurden von den Beobachtern stets hervorgehoben und ihrer Stellung und Anordnung nach als wichtiges Bestimmungs-Merkmal benützt.

---

[1] W. Winkler, Anatomie der Gamasiden, Arbeiten aus dem zoolog. Institute der Universität Wien. Bd. VII, Heft III, 1888.

Über deren feineren Bau ist indess bislang, wenigstens in soweit mir die Literatur bekannt ist, noch nichts veröffentlicht worden. Die Ergebnisse meiner Untersuchung liessen es als wünschenswerth erscheinen, dieselbe auch auf andere Hydrachniden, deren Augen charakteristische Unterschiede zeigen, auszudehnen. Zu diesem Zwecke habe ich ausser *Hydrodroma* noch *Atax*, *Diplodontus* und *Eylaïs* untersucht.

Ganz allgemein wurde bisher angenommen, dass die Hydrachniden zwei oder vier Augen besitzen, da häufig die Augen einer Seite paarweise zu einem Doppelauge vereint sind. Bei allen von mir untersuchten Hydrachniden fand ich, dass die Augen stets mindestens in der Vierzahl vorhanden sind, da auch die zu einem Doppelauge vereinten Augen immer aus zwei ganz analog gebauten, selbständigen, nur sehr enge aneinander gerückten Augen bestehen. Ausserdem habe ich aber bei *Hydrodroma dispar* noch ein fünftes unpaares, allerdings sehr kleines, dorsales Auge in der mittleren Aushöhlung des Rückenschildes gefunden. Der feinere Bau der Augen zeigt überall denselben Grundtypus und reduciren sich die Unterschiede lediglich auf die Gestaltung des zur Linse umgewandelten chitinisirten Hauttheiles, sowie auf die gegenseitige Gruppirung der Augen.

Kramer[1] gibt seiner Verwunderung darüber ausdrücklich Raum, dass er, obwohl alle Hydrachniden vier Augen besitzen, bei keiner, auch nicht bei solchen, deren Augen weit von einander getrennt sind, vierfache Augennerven beobachten konnte. Bei keinem anderen Autor habe ich eine diesbezügliche Bemerkung gefunden. Kramer hat insoferne allerdings auch ganz Recht, als bei allen Hydrachniden jederseits nur ein Sehnerv für die Augen einer Seite aus dem Nervencentrum austritt. Es theilt sich aber jeder Sehnerv in grösserer oder geringerer Entfernung vom Nervencentrum gabelig in zwei Theile, von welchen jeder selbständig einen Augenbulbus bildet, so dass auf jeder Seite zwei selbständige Augen zu finden sind. Die beiden Augen einer Seite sind aber stets von ungleicher Grösse und liegt immer das grössere Auge vor dem kleineren und näher der Medianebene als dieses.

[1] Kramer, Beiträge z. Naturgesch. d. Hydrachniden; Wiegmann's Archiv f. Naturgesch. Jahrg. 45, Bd. I, 1875, S. 283.

Das Ende jedes Sehnerven geht in eine Anzahl keulenförmiger Gebilde über, welche zu einem mehr minder kegelförmigen Becher vereinigt, den Augenbulbus bilden und wohl den Stäbchenzellen entsprechen (Taf. V, Fig. 1 und 2 *Au*). In das Lumen des Bechers reicht die nach innen stark verdickte Chitinlinse (*l, L*). Jedes der keulenförmigen Stäbchen ist von einer äusserst zarten bindegewebigen Hülle umgeben, unter welcher dichtgedrängt die schwarzvioletten Pigmentkörperchen liegen. Man überzeugt sich hievon am besten durch leichten Druck auf das Deckgläschen des Präparates, wobei deutlich zu sehen ist, wie die Pigmentkörner, dem Drucke nachgebend, aus einzelnen der keulenförmigen Nervenenden unter der bindegewebigen Hülle bis in den Augennerv herabgedrängt werden.

Die Augen von *Hydrodroma dispar* sind jederseits paarweise in eine starke kappenförmige Chitinkapsel eingelagert, die nach innen zu offen, nach aussen zwei kugelige Ausbuchtungen zeigt (Taf. V, Fig. 1 und 3 *Chk*). In jeder derselben liegt ein Auge, das grössere nach vorne und oben, das kleinere nach hinten und unten gerichtet (Taf. II, Fig. 7 *Au*, *au*). Der freie in das Innere ragende Rand dieser Chitinkapsel läuft in einen breiten abgerundeten Zapfen aus, der dicht neben der vorderen Seitenecke des Rückenschildes liegt (Taf. II, Fig. 7 und Taf. V, Fig. 3). Die papillöse Cuticula zieht über die Chitinkapsel weg und lässt nur die beiden kugelförmigen Ausbuchtungen frei, so dass zwischen diesen beiden ein schmaler Streifen der äusseren Körperhaut liegt (Taf. V, Fig. 3 *Cu*). Die von der Cuticula nicht überdeckten beiden kugeligen Ausbuchtungen verdicken sich nach innen zu und bilden so die Augenlinse.

Für das grössere Auge erscheint das im übrigen rothgelbe Chitin der Augenkapsel hier bis zu 0·014*mm* verdickt, als eine im Querschnitte planconvexe, weisslich durchscheinende Linse, von deren ebener, nach innen gerichteter Fläche ein 0·017*mm* langer, 0·014*mm* dicker Chitinzapfen in den Augenbulbus hineinragt (Taf. V, Fig. 1 *L*), so dass er von den keulenförmigen Endgebilden des Sehnerven ganz verdeckt wird. (Auf Abbildung Taf. V, Fig. 1, ist der Augenbulbus abgerissen, so dass der Linsenzapfen (*lz*) herausgerückt ist.)

Der Augennerv theilt sich erst vor seinem Eintritte in die Chitinkapsel in einen 0·018 *mm* dicken Ast für das grössere Auge und einen 0·009 *mm* dicken Ast für das kleinere Auge. Der Bulbus des grösseren Auges ist flach kegelförmig, der des kleineren Auges nähert sich der Kugelform. Der Augenbulbus wird von einer dünnen Bindegewebsschichte umgeben, mittelst welcher er innen an die Chitinkapsel fixirt ist. Ausserdem findet man in der Chitinkapsel sehr häufig Reste der Bindesubstanz als ovale feinkörnige Zellen von 0·0056 *mm* Durchmesser.

Das fünfte dorsale Auge von *Hydrodroma dispar* ist in die mittlere Aushöhlung des Rückenschildes eingelagert (Taf. II, Fig. 7; Taf. V, Fig. 5). Es wiederholt sich hier im Kleinen der Bau der grossen Augen. Der nur 0·002 *mm* starke Nerv tritt in den cylindrischen Hohlraum des Rückenschildes und löst sich da in sieben kleine keulenförmige Stäbchen auf, welche zu einem birnförmigen Bulbus von 0·014 *mm* Durchmesser vereinigt sind. In diesen sind wieder die violettschwarzen Pigmentkörner angehäuft (Taf. V, Fig. 5 *a*). Über dem Auge bildet das Chitin des Rückenschildes eine dünne, homogene, nach aussen etwas convex gebogene Fläche, welche als Linse dient (Taf. V, Fig. 5 *cl*) und sich hier nicht in den Augenbulbus fortsetzt; dieser stellt seinerseits auch keinen Becher dar, sondern ist auch central von einem keulenförmigen Nervenende erfüllt. Bei Beobachtung von oben zeigt sich auch diese mittlere, von Haller für eine Öffnung gehaltene Stelle des Rückenschildes durch violett-schwarze Pigmentkörner ausgefüllt (Taf. II, Fig. 7 *aug*), welche sich deutlich, entsprechend den sieben Nervenstäbchen, in eine centrale und sechs peripherische Gruppen abgrenzen.

Bei *Eylais* sind die vier Augen, median eng zusammengerückt, in eine complicirte Chitinkapsel eingelagert. Die beiden Augennerven, welche sich schon in der Mitte zwischen Auge und Nervencentrum für die Augen jeder Seite in zwei Äste theilen, lösen sich in ganz gleicher Weise in keulenförmige Endgebilde auf, welche vier getrennte Augenbulbi bilden. Die Chitinkapseln der Augen beider Seiten sind vorne, dorsal in die Haut eingelagert. Median eng nebeneinander gerückt, werden sie durch eine starke Chitinquerleiste zu einem Ganzen verbunden (Taf. V, Fig. 2). Jede der beiden Chitinkapseln bildet dorsal eine etwas

convexe freiliegende Platte, unter welcher die beiden Augen jeder Seite liegen. Das Chitin setzt sich nun von den Platten aus in die Tiefe der Leibeshöhle so fort, dass für jedes der Augen eine Kapsel entsteht, welche nur gegen die Medianebene zu zum Eintritte der Nerven offen bleibt. Man stelle sich vier horizontal liegende Fingerhüte vor, welche mit der offenen Seite einander zugekehrt sind, radial etwas auseinander gehen, und zu je zwei, oben von einer gemeinsamen Platte überdeckt sind.

Im senkrechten Querschnitte durch das grössere vordere Auge erscheint das Chitin als ovaler, das Auge umgebender Ring (Taf. V, Fig. 2 *Chk*). Von dessen äusserem Seitenrande erstreckt sich eine kugelige Verdickung als Augenlinse in das Innere (*L*), welche vom Augenbulbus umfasst wird und ihrerseits wieder mit einem zapfenförmigen Fortsatze (Taf. V, Fig. 2 *lz*) in die Tiefe desselben hineinreicht.

Für das kleinere nach hinten gelegene Auge erscheint die Linse nur als glockenförmiger, nach innen ragender Chitinzapfen, der von den stäbchenartigen keulenförmigen Nervenenden umgeben wird .

Die vier Augen von *Diplodontus* sind weit auseinander getrennt. Der Sehnerv theilt sich hier schon kurz nach seinem Austritte aus dem Nervencentrum. Jedes Auge liegt ganz für sich, ohne in ein besonderes Chitingebilde eingelagert zu sein, unter der Haut, welche papillös und roth pigmentirt, vor dem Auge durch eine dünne, homogene, linsenförmig etwas vorgewölbte Chitinlamelle ersetzt wird. In das grössere Auge setzt sich diese als planconvexe, ovale Linse fort, deren Convexität in den Augenbulbus hineinragt. Die ganz gleichen Verhältnisse sind auch am kleineren Auge zu beobachten, nur ist dessen Linse nicht oval, sondern kreisförmig. Die Augenbulbi sind kugelförmig und werden durch Bindegewebe an den Rand der vorspringenden Chitinlamelle fixirt. Die Angabe Haller's [1], dass zum Ansatze von Muskeln ein hornförmiger Chitinfortsatz an der Augenlinse von *Diplodontus* vorkomme, kann ich nicht bestätigen.

---

[1] Haller, Hydrachniden der Schweiz, S. 46.

Bei den meisten Hydrachniden und insbesondere bei den durchscheinenden Arten, sind die Augen jeder Seite allerdings so aneinander gedrängt, dass es naheliegend ist, dieselben für ein einziges Organ zu halten. Den Typus dieser Augen bildet das Auge von *Atax* (Taf. V, Fig. 6 *DAu*).

Schon bei der Beobachtung lebender Exemplare sieht man, dass der zum Auge führende Nerv von zwei aus der Tiefe kommenden, dicht nebeneinanderlaufenden Strängen (Taf. V, Fig. 6 *N*) gebildet wird. Die beiden Augenbulbi dagegen erscheinen zu einem in fortwährend zuckender Bewegung begriffenen Ganzen vereinigt und durch ein gemeinsames, von der Cuticula zur Linse führendes Chitinband an jener supendirt. Die continuirlich zuckende Bewegung wird durch ein zartes kurzes Muskelband bewirkt, welches schon von Kramer erwähnt wird und an der Stelle, wo sich der Sehnerv zum Bulbus erweitert, am Bindegewebe desselben angesetzt ist und mit dem anderen Ende an einen Chitinring der Rückenhaut inserirt, welcher eine Haarborste trägt und sich nahe hinter dem Auge, etwas seitlich in die Mitte gerückt vorfindet.

Es gelang mir, Augapfel und Nerven im Zusammenhange zu isoliren und da fand ich, wie ich erwartet hatte, dass der Sehnerv auch hier sich kurz vor dem Auge in zwei Theile spaltet, von welchen jeder für sich einen halbkugeligen, becherförmigen Augapfel aus keulenförmigen Stäbchen mit violettschwarzen Pigmentkörnern bildet. Complicirter gestalten sich die Linsen. Es sind zwei eng verbundene kugelförmige Chitingebilde (Taf. V, Fig. 7), welche aus je einer centralen, die Hauptmasse bildenden, homogenen, stark lichtbrechenden Chitinkugel und einer peripherischen, dünnen, porösen Chitinschichte bestehen und zur Hälfte aus dem Augenbulbus herausragen. Unmittelbar als Fortsetzung des Chitins der Körperhülle geht je ein kurzes, stark lichtbrechendes Chitinband in das Chitin der beiden Augenlinsen über, wodurch die Linsen an der Cuticula suspendirt erscheinen. Während nun das Chitinband der grösseren Linse (*Chb*) ziemlich gerade nach innen verläuft, greift das Chitinband der kleineren Linse (*chb*) theilweise über das grosse Auge und sich mit einer halben Windung um dessen Chitinband schlingend, geht es hinter diesem in das Chitin der Körperhülle über.

Der centrale, stark lichtbrechende Linsentheil des grösseren Auges ist durch einen hackenförmigen, vorne aus dem Auge heraustretenden Fortsatz (Taf. V, Fig. 7 *hl*) ausgezeichnet, welcher seitlich nach hinten und unten umbiegend, das kleinere Auge von unten umfasst und hinter diesem in eine Spitze auslaufend, in das Chitin der Rückenhaut übergeht. Dieser hackenförmige Fortsatz ist auch stark lichtbrechend, und macht den Eindruck einer dritten nach seitwärts und unten gerichteten Linse, welche Function ihm wohl auch zukommen mag. Jedenfalls trifft Kramers[1] Vermuthung nicht zu, dass der das Auge bewegende Muskel von diesem Fortsatze ausgehe.

Haller[2] sagt von den Augen der Hydrachniden: „Immerhin bewahren sie sich dadurch einen eigenen Typus, dass sie von einer doppelt durchbrochenen Chitinplatte, der von mir sogenannten „Brille“ umgeben sind.“ Dieser Satz ist nur so zu verstehen, dass Haller meint, überall, wo die Augen einer Seite in einer eigenen Chitinkapsel eingelagert sind, sei diese vor der eigentlichen Linse durchbrochen. Eine derartige Durchbrechung der Chitinkapsel kommt aber, soweit meine Beobachtung reicht, nirgend vor, sondern es zeigt sich im Gegentheile an jenen Stellen meist eine Chitinverdickung, die sich direct als Linse in das Auge fortsetzt.

Ich habe bereits hervorgehoben, dass eine grosse Zahl der Haarborsten der Hydrachniden als Tastorgane aufzufassen sind, wenngleich ich mich gegen die Auffassung Haller's aussprach, bestimmte Tast- und Geruchsborsten zu unterscheiden. Es kommt indess bei den Hydrachniden ein specifisches Sinnesorgan vor, auf welches ich zuerst bei den durchsichtigen *Atax*-Arten aufmerksam wurde, dessen Vorhandensein ich aber später auch bei *Hydrodroma* und *Eylais* constatirte, und aus diesem Grunde vermuthe, dass es überhaupt bei allen Hydrachniden vorkomme.

Schon Claparède[3] erwähnt bei *Atax Bonzi* eine wasserhelle Blase, die jederseits vom Gehirne (wir wissen, dass

---

[1] Kramer, Beiträge z. Naturgesch. d. Hydrachniden; Wiegmann's Archiv. f. Naturgesch. Jahrg. 45, 1875, Bd. I, S. 283.

[2] Haller, Hydrachniden der Schweiz, S. 26.

[3] Claparède, Studien an Acariden; Zeitschr. f. wiss. Zoolog. Bd. 18, Heft 4, S. 469.

Claparède die grossen dorsalen Munddrüsen für das Gehirn hielt) dicht nach innen von einer stets leicht wahrzunehmenden Haardrüse zu finden sei. Ziemlich genau an der beschriebenen Stelle, jederseits nahe dem Auge, von diesem nach innen zu, neben der Haarborste, zu welcher der Augenmuskel führt (unter welcher sich aber keine Hautdrüse findet), liegt bei *Atax* dicht unter der Haut eine wasserhelle Blase von 0·024 *mm* Länge und 0·019 *mm* Breite, von welcher aus man einen Nerv von 0·0036 *mm* Dicke, gegen den Sehnerv hin ein kurzes Stück weit in die Tiefe des Leibesraumes verfolgen kann.

Bei Anwendung von Immersion zeigt sich die Blase erfüllt von rundlichen Zellen, deren Durchmesser 0·006 *mm* misst. In den Zellen sieht man einen stark lichtbrechenden Kern von unregelmässiger Form mit einem Durchmesser bis zu 0·0024 *mm* (Taf. V, Fig. 6 *So*).

Dass dies wirklich ein Sinnesorgan und der davon in die Leibeshöhle gehende Faden ein Nerv sei, davon habe ich mich mit Sicherheit überzeugen können. Es gelang nämlich dieses Organ im Zusammenhange mit dem Nervencentrum und den Augen frei zu legen. Zu meiner Überraschung fand ich nun, dass der Nerv dieses Organes nicht direct vom oberen Schlundganglion abgeht, sondern dass er ungefähr in der Mitte zwischen Auge und Nervencentrum aus dem Sehnerven austritt.

Bei *Hydrodroma dispar* kommt dieses Organ in vierfacher Zahl vor und zwar eingelagert in die vier bereits beschriebenen Aushöhlungen, in den vier Ecken des Rückenschildes (Taf. II, Fig. 7 *So*). Nach aussen ist über jedem dieser Organe eine Haarborste eingelenkt, neben welcher keine nach aussen führende Öffnung zu finden ist. Dem entsprechend ist auch die Angabe Haller's[1] richtig zu stellen, welcher diese Organe für Hautdrüsen hielt. Der Bau dieser Organe entspricht dem eben für *Atax* Angeführten, nur sind die Zellen etwas kleiner und in grösserer Anzahl vorhanden (Taf. V, Fig. 4). Den directen Zusammenhang der Nerven konnte ich hier nicht nachweisen, doch habe ich ein Stück des Nerven in Verbindung mit dem Sinnesorgane gefunden (Taf. V, Fig 4 *n*) und feststellen können, dass entsprechend dem jeder-

[1] Haller, Hydrachniden der Schweiz, S. 50.

seits paarigen Vorkommen des Organes auch von jedem Augennerven zwei feine Nervenfäden abzweigen, deren Richtung direct zu den beiden Ecken einer Seite des Rückenschildes führt. Der Nervenfaden, welcher zu der hinteren Spitze des Rückenschildes führt, verlässt den Sehnerven kurz nach dessen Austritte aus dem Nervencentrum (Taf. IV, Fig. 2 $Sn_2$). Der zu dem vorderen Organe führende Nervenfaden löst sich aber im ersten Drittel der Sehnervenlänge vom Sehnerven los (Taf. IV, Fig. 2 $Sn_1$).

Bei *Eylaïs* fanden sich diese Organe wieder nur in der Zweizahl vor. Sie liegen jederseits in einer Höhlung des die beiden Chitinkapseln der Augen verbindenden Querbalken (Taf. V, Fig. 2 *So*). Auch hier ist über jedem der beiden Sinnesorgane eine Haarborste eingelenkt. Den hinzutretenden Nerven konnte ich ziemlich weit verfolgen, indessen wegen Mangels an Untersuchungsmaterial mich nicht über das Verhalten zum Augennerven unterrichten. Die vollkommene Übereinstimmung des Baues und der Lage dieser Organe mit den Sinnesorganen von *Atax* und *Hydrodroma* lässt wohl keinen Zweifel darüber entstehen, dass wir auch bei *Eylaïs* das jenen analoge Organ vor uns haben. Auch hier ist Haller's[1] Ansicht, dass diese Organe Hautdrüsen seien, richtigzustellen.

Bezüglich der Function dieser Sinnesorgane wäre es naheliegend, dieselben für den Gehörssinn zu reclamiren. Claparède[2] hat diese Ansicht bereits angedeutet, indess nicht direct ausgesprochen, weil er keinerlei feste Körper darin wahrgenommen. Der directe Zusammenhang mit dem Augennerven führt aber zu der Vermuthung, dass diese Organe rückgebildete Augen seien.

## Muskulatur.

Im Verlaufe dieser Arbeit werden die wichtigsten Muskelzüge bei Besprechung der einzelnen Organe, zu welchen sie in Beziehung stehen, hervorgehoben, anderseits hat bereits Claparède eingehend über die Muskulatur von *Atax* berichtet, so dass ich mich darauf beschränken kann, hier nur die Hauptmuskelzüge zusammenzustellen.

---

[1] Haller, Hydrachniden der Schweiz, S. 36, Taf. II, Fig. 12 *a*, *bb*.

[2] Claparède, Studien an Acariden; Zeitschr. f. wiss. Zoolog. Bd. 18, Heft 4, 469.

Am entwickeltsten finden wir die Muskulatur in den Extremitäten und auf der Bauchfläche über den Epimeralplatten, wo sie als eine mächtige Lage starker, breiter, sich kreuzender Muskelzüge zur Bewegung der Gliedmassen ausgebreitet sind. Die Anordnung in den Beinen, zur Bewegung der einzelnen Glieder, ist ganz analog der in Fig. 8, Taf. II gegebenen Abbildung der Muskulatur der Kiefertaster. Die Mundtheile werden durch die im Mundkegel zwischen dem Chitingerüste desselben inserirten Muskeln bewegt, von welchen einige an das Rückenschild angeheftet sind (Taf. I, Fig. 1 *m*). Besonders ist hier je ein starkes, spindelförmiges Muskelbündel hervorzuheben, welches einerseits an dem Rückenschilde, anderseits an dem nach innen gerichteten Ende der Kieferfühler inserirt und deren Retraction bewirkt. Ferner sind im ersten Gliede der Kieferfühler zwei Muskelgruppen, die mit breiter Basis beginnen, in je eine lange, dünne Sehne auslaufen (Taf. I, Fig. 1 $m_1$), zur Bewegung des Endgliedes. Die Bauch- und die Rückenfläche werden durch eine Anzahl schmaler, bandförmiger Muskeln verbunden, welche in vier Längsreihen, in Gruppen zu vier Muskeln vereint, in nahezu gleicher Entfernung von einander auftreten (Taf. I, Fig. 1 und 4 *ml*). Jede Längsreihe besteht aus fünf solchen Gruppen. Diese Muskeln haben einerseits die Aufgabe das Körpervolumen dem jeweiligen Füllungsgrade der Organe anzupassen, insbesondere bei den Weibchen, wo durch die Eientwickelung das Volumen bedeutend vergrössert wird, anderseits kommt denselben gewiss eine wichtige Rolle zur Förderung der Athmung und der Blutcirculation zu. Wir haben ferner die Muskeln zum Öffnen und Schliessen der verschiedenen Leibesöffnungen, wo solche nach aussen führen, welche im Zusammenhange mit den zugehörigen Organen erwähnt werden, und die noch im nächsten Capitel zur Besprechung gelangenden Muskeln, welche den Penis umschliessen (Taf. I, Fig. 1 $m_3$), sowie die die Copulation unterstützenden Muskeln in den Chitinknöpfen der Genitalplatten (Taf. I, Fig. 1 und Taf. VI, Fig. 4 $m_2$). Die erwähnten Muskelgruppen zeigen alle schöne Querstreifungen, dagegen konnte ich an den die Wandungen der Geschlechtsorgane überziehenden Muskelschichten keine Querstreifung entdecken, ebenso ist auch an dem das Auge bewegenden Muskel von *Atax* keine Querstreifung sichtbar.

## Geschlechtsorgane.

Über die Geschlechtsorgane habe ich den Ausführungen Croneberg's gegenüber im Wesentlichen nicht viel Neues mitzutheilen. Sie liegen ventral, unter dem Centralraume des Magendarmes, in dem hinteren Theile der Leibeshöhle, von einem dichten Gewirre der Tracheen umgeben.

Die Hoden von *Hydrodroma dispar* liegen als paariges Organ symmetrisch auf beide Körperhälften vertheilt (Taf. I, Fig. 4 *Hod*). Jederseits sind es fünf keulenförmige roth pigmentirte Säckchen (Taf. VI, Fig. 2) von 0·7 *mm* Länge und von 0·2 *mm* Durchmesser am dicken Ende des Säckchens. Deren gemeinschaftlicher Ausführungsgang (Taf. I, Fig. 4 *Hg*) vereinigt sich mit dem der anderen Seite zu einem mächtigen Vas deferens (Taf. I, Fig. 1 und 4 *Vd*), welches nach mehrfachen Windungen in einen von starken Muskeln umgebenen Penis führt. Die Windungen des Vas deferens erfüllen den ganzen ventralen Raum vom Nervencentrum bis zur Geschlechtsöffnung.

Die samenerzeugenden Drüsen sind die keulenförmigen Säckchen, deren homogen erscheinende Hülle innen von den Secretionszellen ausgekleidet wird (Taf. VI, Fig. 5 *Sz*). Die Secretionszellen haben einen Durchmesser von 0·006 *mm* und enthalten einen Kern von 0·0012 *mm* mit punktförmigem Kernkörperchen. Der Zellinhalt ist wasserhell. Die Ausführungsgänge sind nach aussen von einer Schichte äusserst dünner Ringmuskelfasern überzogen, welche am Vas deferens besonders mächtig entwickelt ist. Vor ihrer Vereinigung haben die beiderseitigen Hodenausführungsgänge einen Durchmesser von 0·04 *mm*. Nach kurzem Verlaufe vereinigen sie sich zu einem gemeinsamen Vas deferens, welches nun zu mehr als der doppelten Stärke anschwillt und nach zweifacher über- und nebeneinander liegender, schleifenförmiger Windung von 0·2 *mm* Länge in den spindelförmigen Muskelbulbus übergeht, welcher den Penis umschliesst. Kurz vor dem Eintritte in den Penis verengt sich das Vas deferens wieder bis zu 0·04 *mm* Durchmesser. Nach innen wird das Vas deferens von einem 0·0029 *mm* dicken Plattenepithel rund-ovaler Zellen von 0·0056 *mm* Durchmesser ausgekleidet. Die rothe Pigmentirung, die geringe Grösse und das dichte Tracheengewirre

um die Hodensäckchen erschweren es sehr sich über die Samenelemente selbst an frischen Objecten zu unterrichten, während man an Schnittpräparaten in Folge der nothwendigen, vorausgehenden Behandlung mit verschiedenen Reagentien und der dadurch erfolgten Schrumpfung von der feineren Structur kaum noch etwas wahrnehmen kann.

Zersprengt man ein frisches Hodenbläschen, so findet man bei Untersuchung mit Immersion, dass der Inhalt aus farblosen, zu kugelförmigen Ballen angehäuften Zellen von 0·0012 *mm* Durchmesser besteht, die einen stark lichtbrechenden punktförmigen Kern erkennen lassen. Die kugeligen Ballen sind in fortwährender rotirender Bewegung, während auch die einzelnen sie zusammensetzenden Zellen heftige, molekularartige Bewegung zeigen. Zwischen den Secretionszellen findet man diese kleinen Zellen (Taf. VI, Fig. 3 *a*), die übrigens dem Zellkerne der Secretionszellen sehr ähnlich sind, noch einzeln aneinandergereiht liegen. Irgend welche geissel- oder wimperförmige Anhänge konnte ich nicht an denselben entdecken. Ausser diesen finden sich aber noch einzelne grössere, roth pigmentirte Kugeln von 0·086 *mm* Durchmesser, welche sich als eine Vereinigung mehrerer der eben beschriebenen Zellenballen erweisen (Taf. VI, Fig. 3 *b*), umgeben von einer äusserst zarten Membran, deren rothe Pigmentkörper lebhaft zitternde Molekularbewegung zeigen und insbesondere an jenen Stellen angehäuft sind, wo die inneren Zellenballen sich berühren. Da eine Verletzung des Ausführungsganges bei der Präparation unvermeidlich ist, lässt es sich schwer nachweisen, ob diese rothen Kugeln wirklich zum Inhalte der Hodenbläschen gehören, oder ob sie nicht vielmehr aus dem Vas deferens stammen, welch' letzteres mir auch viel wahrscheinlicher dünkt. Sie wären dann als Spermatophoren zu betrachten, während die einzelnen kleinen Zellen als Zoospermien aufzufassen sind.

Einzelne dieser rothen Kugeln werden bei der Präparation immer zerdrückt und deren Inhalt bedeckt in buntem Gewirre das Gesichtsfeld, aus welchem insbesondere die einzelnen Pigmentkörper auffallen. Es sind polygonale Körper von 0·0048 *mm* Durchmesser bis zu ganz kleiner, kaum messbarer Grösse in lebhaft rotirender und molekularer Bewegung. Im optischen Querschnitte machen sie den Eindruck concentrischer Schichten, die abwech-

selnd blau und roth, im Centrum stets lebhaft roth gefärbt erscheinen. Beim Zerdrücken der reifen, roth pigmentirten Eier zeigen die Pigmentkörper derselben das ganz gleiche Verhalten.

Das Vas deferens führt in einen eigenthümlichen Penis (Taf. I, Fig. 1 *P*), welcher in einem starken spindelförmigen Muskelbulbus eingeschlossen ist. Der Penis stellt einen weichhäutigen, theilweise chitinisirten, birnförmigen Sack dar (Taf. VI, Fig. 1 *P*), welcher mit der Spitze nach vorne gerichtet, über der spaltförmigen Geschlechtsöffnung liegt. Auf Taf. VI, Fig. 1 ist der Penis nach rückwärts zurückgeschlagen, die Spitze *as* liegt in natürlicher Lage bei $as_1$. Vorne bildet der birnförmige Sack eine feste Chitinröhre (Taf. VI, Fig. 1 *as*) von 0·025 *mm* Länge und 0·007 *mm* Dicke, welche mit einem kleinen stacheligen Knopfe von 0·009 *mm* Durchmesser endigt. Eine kleine Längsspalte in diesem Knopfe bildet die Ausführungsöffnung. Aus seinem breiten, hinteren Ende bildet der Penis eine nach innen gestülpte, durch fünf starke Chitinspangen gestützte Duplicatur (Taf. VI, Fig. 1 *Sp*), die fernrohrartig in den Penis eingeschoben ist (in der Abbildung ist die Duplicatur ausgezogen). Bei der Copulation zieht sich die Duplicatur aus, wodurch der Penis zwischen der Geschlechtsspalte vorgeschoben wird.

Zwei starke kuhhornförmig gegeneinander gebogene Chitinleisten (*ck*) stützen das breite, nach hinten gerichtete Ende des Penis. Aufrecht in die Leibeshöhle ragend, ruhen dieselben basal auf den Genitalplatten. An jenen einerseits und an den starken, die Geschlechtsöffnung aussen umgebenden Genitalplatten anderseits inserirt eine Anzahl quergestreifter Längs- und Quermuskeln (Taf. I, Fig. 1 $m_3$), welche den Penis von oben und den Seiten her gänzlich einschliessen. Die 0·02 *mm* lange Geschlechtsöffnung liegt unmittelbar unter dem Penis, zwischen diesem und den Genitalplatten, als éin von einer weichen Chitinspange umgebener Spalt, in einem muskulösen faltigen Häutchen (Taf. II, Fig. 5 *Gö*). Jederseits sind drei Haarborsten neben der Geschlechtsspalte in die muskulöse, weiche Hautfalte eingesetzt. Das Chitin der Körperhülle ist in der Umgebung der Geschlechtsöffnung zu einem starken, spröden, porösen Panzer, den Genitalplatten, erhärtet. Es sind dies zwei etwas gewölbte, längliche Dreiecke mit abgestumpften Ecken, die abgerundete Spitze nach vorne, die schmale Basis

nach hinten gerichtet. Zu beiden Seiten der Geschlechtsspalte liegend, sind sie an dem derselben proximalen Rande mit starken Haarborsten besetzt (Taf. II, Fig. 5 *Gp*).

Die bisher bekannten beiden Formen der Gattung *Hydrodroma* (*H. helvetica* und *H. rubra*) sind nach den Autoren auch dadurch ausgezeichnet, dass die sogenannten „Haftnäpfe" an den Genitalplatten durch eigenthümliche halbkugelförmig vorspringende Chitinknöpfe ersetzt werden. Bei *Hydrodroma dispar* findet man an den nach hinten gerichteten äusseren Ecken der Genitalplatten je einen grossen solchen Chitinknopf ($K_2$) von 0·051 *mm* Durchmesser. An den nach vorne gerichteten Spitzen sitzt auch je ein solcher, aber etwas kleinerer Knopf ($K_1$) von 0·044 *mm* Durchmesser, und unter dem der Geschlechtsöffnung proximalen Rande, etwas hinter der Mitte auf einer weich chitinisirten, jederseits zwischen Geschlechtsöffnung und Genitalplatte vorspringenden Hautfalte befindet sich je ein napfförmiger Chitinring ($K_3$) von 0·035 *mm* Durchmesser. Letztere sind ihrer Function nach wohl als wirkliche Haftorgane aufzufassen, welchen insbesondere die gegenseitige Fixirung beider Geschlechter während der Begattung obliegen dürfte. Die Chitinknöpfe dagegen stellen hohle aus homogenem starkem Chitin gebildete Halbkugeln dar, welche auf einem Chitinring den Genitalplatten aufsitzen und insoferne in Beziehung zum Copulationsvorgange treten, als innen an jedem derselben je ein kurzes, dickes Bündel starker, quergestreifter Muskeln angesetzt ist (Taf. I, Fig. 1 und Taf. VI, Fig. 4 $m_2$), welches mit seinem anderen Ende an die Copulationsorgane herantritt. Die Aufgabe dieser vier Muskelbündel, den Copulationsvorgang zu unterstützen, ist durch ihre Lage und Anordnung wohl unzweifelhaft.

Die weiblichen Geschlechtsorgane werden von zwei schlauchförmigen Keimdrüsen gebildet, deren Enden vorne und hinten eng miteinander verschmelzen, so dass sich keine Grenze zwischen den Keimdrüsen jeder Seite nachweisen lässt, das ganze Ovarium also als ein unpaares ringförmiges Organ sich darstellt (Taf. VI, Fig. 6 *O*). Es liegt als seitlich zusammengedrückter, in die Länge gezogener Ring, analog den männlichen Geschlechtsorganen unter dem Centralraume des Magens, nach vorne bis an das Schlundganglion, nach hinten bis an den Ausführungsweg

des Excretionsorganes reichend. Ziemlich in der Mitte des Leibesraumes, zugleich auch in der Mitte der beiden Längsseiten des Ovariums, geht jederseits aus denselben ventral gerade nach abwärts ein Oviduct ab (Taf. VI, Fig. 6 *Ovd*). Die beiden Oviducte vereinigen sich kurz ober der Geschlechtsöffnung zu einem kugeligen Uterus (Taf. VI, Fig. 6 *U*), der in zwei muschelförmige muskulöse Hautfalten übergeht (Taf. VI, Fig. 6 *Lp*), welche zwischen den Genitalplatten eingefügt sind und mit ihrem äusseren, distalen Rande die Geschlechtsöffnung bilden (*Gö*). Diese unterscheidet sich von der männlichen Geschlechtsöffnung nur dadurch, dass die Ränder derselben hier nicht chitinisirt sind, sondern weiche Schamlippen bilden (Taf. VI, Fig. 6 *Lp*). Das Orificium des Uterus wird durch starke Ringmuskeln muttermundartig geschlossen (Taf. VI, Fig. 4 *OrU*). Die Genitalplatten sind genau so gebildet wie die der Männchen und treten ebenso die kurzen Muskelbündel aus den Chitinknöpfen hier an das Orificium Uteri heran (Taf. VI, Fig. 4 $K_1$).

Nur an dem oberen und nach aussen gekehrten Theile der ringförmigen Keimdrüse entwickeln sich die Eier. Man findet sie stets ringsum auf der ganzen Keimdrüse in den verschiedensten Entwicklungsstadien dicht aneinander gedrängt, so dass der obere Theil der Keimdrüse ein traubenförmiges Aussehen erhält, während der untere Theil stets ganz frei von Eiern bleibt.

Die ganz jungen Eier sind durchsichtige Bläschen, aus deren wasserhellem Inhalte sich deutlich das Keimbläschen abhebt. Mit fortschreitender Entwicklung trübt sich das Protoplasma, es wird feinkörnig und erscheint zugleich von einer feinen Contour umgeben, die das Ei deutlich von der Follikelwand abgrenzt. Letztere wächst an einem zarten Stiele mit der zunehmenden Grösse des Eies über die weniger entwickelten Nachbarn heraus (Taf. VI, Fig. 7 *St*). Das Protoplasma wird immer grobkörniger, das Ei undurchsichtig und erscheint endlich mit gelben Dotterkugeln erfüllt, so dass das Keimbläschen ganz verschwindet. Zugleich wird die Dotterhaut dicker, erscheint schalenartig chitinisirt und zeigt im Querschnitte eine radiale Streifung. Haben die Eier ihren grössten Durchmesser 0·1 *mm* erreicht, so scheint es, dass sie durch den Stiel des Follikels in den Keimschlauch gelangen. Dies direct zu beobachten ist mir zwar niemals gelungen, doch

ist kaum ein anderer Weg denkbar, da man doch die soweit entwickelten Eier in dem unteren schlauchförmigen Theile der Keimdrüse findet. Wird im Frühjahre, kurz vor der Eiablage, ein hochträchtiges Weibchen geöffnet, so findet man in demselben bis 40 reife Eier, die alle im schlauchförmigen Theile der Keimdrüse liegen, welcher nun allerdings seine ursprüngliche Gestalt verloren hat und zu weiten dünnwandigen Kammern ausgedehnt erscheint, welche die ganze Bauchfläche bedecken und sich seitlich neben und zwischen die Magenblindsäcke zwängend, dorsal ausdehnen, so dass die sämmtlichen anderen Organe auf ein Raumminimum zusammengepresst werden.

Das Ei erhält nun eine zweite Hülle (Taf. III, Fig. 11 *EH*), die durchsichtig weiss, die Dicke eines Eihalbmessers erlangt. Diese Hülle entwickelt sich als Zellenwucherung von verschiedenen Stellen der Eischale aus zugleich, und scheint direct aus den Radiallamellen der Eischale durch Anschwellen derselben hervorzugehen, denn mit der Entwicklung dieser zweiten Hülle wird die Eischale dünner und verschwindet auch der radiale Bau derselben. Die zweite äussere Eihülle besteht aus polygonalen Zellen bis zu 0·012 *mm* Durchmesser, mit wasserhellem, keinerlei Differenzirung zeigendem Inhalte (Taf. III, Fig. 12). Im optischen Querschnitte erscheinen die Berührungsflächen der Zellen als stark lichtbrechende, chitinisirte Linien mit kleinen Knöpfchen an den Kreuzungspunkten. Das Ei färbt sich schön roth und gelangt durch die Oviducte nach aussen, wo dann diese äussere Hülle als Kittsubstanz dient.

Histologisch kann ich nur mittheilen, dass der Keimschlauch aus runden Zellen von 0·011 *mm* Durchmesser besteht, in welchen mitunter auch noch ein Kern zu erkennen ist. Der Keimschlauch wird von einer dünnen Tunica, die aber dicht von Tracheen durchzogen ist, umgeben, deren Tracheenreichthum die Präparation so schwierig gestaltet. Die Follikelmembran, sowie der Stiel erscheinen homogen und sind wohl als die Zellmembran der sich zum Ei entwickelnden Zelle aufzufassen, welche nach dem Austritte des Eies sich wieder auf die ursprüngliche Grösse reducirt; es gelingt niemals Follikelreste zu finden.

Die Oviducte haben in gehärtetem Zustande einen Durchmesser von 0·08 *mm*, sie sind von einem Epithel ovaler kern-

führender Zellen ausgekleidet, welches sich in den kugelförmigen Uterus fortsetzt; aussen sind sie von einer starken Schichte dünner Ringmuskelfasern umgeben, welche über dem Uterus als dreifache Schichte ihrer Richtung nach sich kreuzender Muskelfasern erscheinen und sich bis in die Schamlippen fortsetzen. Basal legt sich um das Orificium Uteri noch ein starkes Ringmuskelbündel (Taf. VI, Fig. 6 *Rm*). Accessorische Drüsen habe ich nicht vorgefunden.

---

## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel I.

Sämmtliche Figuren beziehen sich auf *Hydrodroma dispar.*

Fig. 1. Verticaler Längsschnitt nahe der Medianebene durch ein Männchen.
„ 2. Bauchseite eines Individuums mit Hinweglassung der Beine.
„ 3. Rückenansicht, auf der linken Seite ist die Rückenhaut weggenommen.
„ 4. Horizontalschnitt durch ein Männchen. Die Schnittfläche liegt etwas unter dem Centralraume des Magendarmes, trifft noch die oberen Theile des Nervencentrums und ist ein wenig schief; links höher ist die dorsale, grosse Munddrüse noch getroffen, dagegen nur ein Stück der schlauchförmigen Drüse; rechts etwas tiefer fehlt erstere, dagegen ist letztere gut getroffen.

Bezeichnung für alle vier Figuren:

1, 2, 3, 4 Hüftplatten des 1., 2 , 3., 4. Beinpaares, *Ar* Anusring, *as* Ausführungsgang der schlauchförmigen Munddrüse, *Au* Augen, *au* fünftes unpaares Auge im Rückenschilde, *B* Chitinband, an welchem die schlauchförmige Munddrüse suspendirt ist, $ch_1$, $ch_2$, $ch_3$ die drei Chitinbogen im Mundkegel, *ck* kuhhornförmig gebogene Chitinleiste des Penis, *D* kleine vorne am Nervencentrum liegende Munddrüsen, *Dr* grosse dorsale Munddrüse, *Ed* muskulöser Ausführungsgang des Enddarmes, *End* Enddarm, *Ex* Excretionsorgan, $f_1$, $f_2$, $f_3$, $f_4$ das 1., 2., 3., 4. linke Bein, *fz* falzförmig vorspringender vorderer Körperrand, *Gp* Genitalplatten, *gs* Geschlechtsöffnung, *Hdr* Hautdrüsen, *Hg* rechter und linker Ausführungsgang der Hoden, *Htr* Tracheenhauptrohr, $K_1$ vorderer, $K_2$ hinterer Chitinknopf der Genital-

platten, $K_3$ napfförmiger Ring, *Kf* Kieferfühler (Mandibel), *Kt* Kiefertaster, *LM* Centralraum des Magendarmes, *LMs* seitliche Blindsäcke desselben, *Lr* Luftkammer der Tracheen (Grundglied der Kieferfühler), *m* Muskeln des Mundkegels, $m_1$ Muskeln in den Kieferfühlern zur Bewegung des Endgliedes, $m_2$ Muskeln in den Chitinknöpfen der Genitalplatten, $m_3$ Muskeln des Penis, *mc* Ansatzstellen der die Rücken- und Bauchfläche verbindenden Muskeln, *ME* muskulöser Ausführungsweg des Excretionsorganes, *Mdh* Mundhöhle, *MK* Chitinpanzer des Mundkegels, *ml* Muskeln, welche Rücken- und Bauchfläche verbinden, *Mö* Mundöffnung, *N* Nervencentrum, $n_5$ Nerv für die Genitalorgane, *Na* Nerven für die grossen paarigen Augen, *na* Nerv des kleinen unpaaren Auges im Rückenschilde, *nk* Nerv für die Mundwerkzeuge, *Oe* Oesophagus, *P* Penis, *ph* Pharynx, *Pp* Papillen der Cuticula, *R* Rückenschild, *schD* schlauchförmige Munddrüse, *trö* Tracheenöffnung, *Vd* Vas deferens, *z* Chitinzapfen des Anusringes.

## Tafel II.

Fig. 1. Rückenschild von *Hydrodr. rubra* nach Haller, *Ch* Chitinkapsel der Augen, *hb* Haarborsten, *R* Rückenschild.

„ 2. Genitalplatten von *Hydrodr. rubra* nach Haller, *Hn* die sogenannten Haftnäpfe.

„ 3. Rückenschild von *Hydrodr. helvetica* nach Haller, Bezeichnung wie Fig. 1.

„ 4. Kieferfühler (Mandibel) von *Hydrodr. dispar*, *1* und *2* die beiden Öffnungen in der Basis, *E* Endglied, *G* erstes Glied, *gl* Gelenkknopf für das Endglied, *m* Muskel zur Bewegung des Endgliedes.

„ 5. Genitalplatten und Geschlechtsöffnung von *Hydrodr. dispar* ♂ von aussen, *Gö* Geschlechtsöffnung, *Gp* Genitalplatten, $K_1$ vorderer und $K_2$ hinterer Chitinknopf der Genitalplatten, $K_3$ napfförmiger Chitinring derselben.

„ 6. Genitalplatten von *Hydrodr. helvetica* nach Haller, *Hn* sogenannte Haftnäpfe.

„ 7. Rückenschild und rechtes Augenpaar von *Hydrodr. dispar* von oben, *Au* das grosse, *au* das kleinere Auge, *aug* das unpaare kleine Auge im Rückenschilde, *Ch* Chitinkapsel der Augen, *hb* Haarborste, *R* Rückenschild, *So* die vier Stellen im Rückenschilde, in welchen die Sinnesorgane liegen.

„ 8. Kiefertaster von *Hydrodr. dispar*, *kl* klauenförmiges Endglied, *ks* krallenförmige Spitze des vierten Gliedes, *m* Mukeln zum Bewegen der einzelnen Glieder.

„ 9. Drittes rechtes Bein von *Hydrodr. dispar*, *a* kurze gebogene, stachelförmige Haarborsten, *b* Schwimmborsten, *c* gefiederte Haarborsten, *d* lanzettförmige Chitingebilde.

## Tafel III.

Alle Figuren beziehen sich auf *Hydrodr. dispar.*

Fig. 1. Ein Stück des Excretionsorganes, *S* feinkörniges Secret, *sz* Secretionszellen, *T* Tunica propria, *zk* Zellkern.

„ 2. Innenansicht der Cuticula mit einer Hautdrüse, *ch* dreieckiger Chitinwall der Haarborste, *chr* ringförmiger Chitinwall der Drüsenöffnung, *Cu* feine wellenförmige Linien der Cuticula, *D* Chitingerüste der Drüse, *Hb* optischer Querschnitt der Haarborste, *p* optischer Querschnitt der Hautpapillen, respective Basis derselben.

„ 3. Anfangsstück der schlauchförmigen Munddrüse, *chb* chitinisirtes Band, mit welchem die Drüse an der Körperwand suspendirt ist, *F* Fettkugeln, *T* Tunica propria, *sz* Secretionszellen.

„ 4. Anusring, *A* Afteröffnung, *Exö* Ausführungsöffnung des Secretionsorganes, *PC* Papillen der Cuticula, *z* knopfförmiger Vorsprung an der vorderen Peripherie des Chitinringes.

„ 5. Verticaler Längsschnitt durch den Anusring mit Enddarm und Ende des Excretionsorganes, *A* Afteröffnung, *Ar* Anusring, *Cu* Cuticula, *End* Enddarm, *Ex* Excretionsorgan, $m_1$ Muskeln an der Afteröffnung, $m_2$ Muskeln, die Ausführungsöffnung des Secretionsorganes secundirend, *md* muskulöses Ende des Enddarmes, *me* muskulöses Ende des Excretionsorganes, *PC* Papillen der Cuticula, *z* in die Leibeshöhle vorragender Chitinzapfen des Anusringes, in welchen der Enddarm mündet.

„ 6. Horizontalschnitt durch den Mundkegel, *Kf* Chitinspitzen der Kieferfühler, *Kr* kropfförmige Anschwellung beim Übergang des Pharynx in den Oesophagus, *mc* Muskel zur Bewegung der Kiefertaster, *mxp* palpenartige Gebilde am Aufang der Mundhöhle, *N* Nervencentrum, *Oe* Oesophagus, *ph* Pharynx, *q* scheibenförmige Querflächen im Pharynx, *Rmc* Ringmuskeln in den einzelnen Abtheilungen desselben, *Sl* das Schlundrohr.

„ 7. Zellengruppe aus einer wasserhellen Blase in den Secretionszellen der grossen Munddrüsen.

„ 8. Eine der beiden Luftkammern (Grundglied der Kieferfühler), *g* gabelige Einsattlung, *Htr* Tracheenhauptrohr, *s* sackförmige Erweiterung, die eigentliche Luftkammer, *TH* Hauptstamm der aus der Luftkammer in den Körper ziehenden Tracheen, *tr* direct aus der Luftkammer abgehende Tracheen, *trö* Tracheenöffnung.

„ 9. Magendarm von der Bauchseite, *b* vorderer unpaarer Magenblindsack, $b_1$, $b_2$, $b_3$, $b_4$ die vier seitlichen paarigen Magenblindsäcke, *End* Enddarm, *Oe* Oesophagus.

„ 10. Querschnitt durch eine der beiden grossen dorsalen Munddrüsen, *A* Ausführungsgang, *k* wasserhelle Blasen, *kk* Zellengruppen in denselben, *sz* Secretionszellen, *T* Tunica propria.

Fig. 11. Reifes Ei, an zwei Stellen beginnende Entwicklung der zweiten Eihülle, *Dh* chitinisirte Eischale, *Do* Dotterkugeln, *EH* zweite Eihülle.
„ 12. Ein Stück der zweiten (äusseren) Eihülle.

## Tafel IV.

Alle Figuren beziehen sich auf *Hydrodr. dispar*. *Ob* oberes, *Un* unteres Schlundganglion.

Fig. 1. Nervencentrum von der Bauchseite, *Ant* Nerven der Mundwerkzeuge, *Aug* Nerven der grossen seitlichen Augen, *gl* Ganglienzellen, $n_1$, $n_2$, $n_3$, $n_4$ Nerven des 1., 2., 3., 4. Beinpaares mit neben jedem derselben austretendem zugehörigen dünnen Nervenfaden, $n_5$ Nerven der Genitalorgane, *Oe* Oesophagus, *st* centrale als dunkle Schattirung auftretende Nervenelemente, von welchen die Nerven ausgehen.
„ 2. Nervencentrum von der Seite, *Ab* Augenbulbus des grösseren, *ab* des kleineren linken Auges, *Ant* Nerv der Mundwerkzeuge, *a* Nervenast der Kiefertaster, *b* Nervenast der Kieferfühler, *c* Verbindungscommissur beider, *Aug* Nerv des linken Augenpaares, *na* Nerv des unpaaren kleinen Auges im Rückenschilde, $n_1$, $n_2$, $n_3$, $n_4$ Nerven des 1., 2., 3. 4. linken Beines, $n_5$ Nerv der Genitalorgane, $Sn_1$ Seitenast des Augennerven für das linke vordere, $Sn_2$ für das linke hintere Sinnesorgan im Rückenschilde, *st* centrale Nervenelemente, von welchem die Nerven ausgehen.
„ 3. Verticaler Längsschnitt durch das Nervencentrum, der Schnitt geht etwas schief von oben nach unten, so dass der Oesophagus erst in der unteren Hälfte getroffen ist, *Ant* Ausgangsstelle der Nerven für die Mundwerkzeuge, *Au* centrale Nervenelemente für die Nerven der paarigen Augen, *aug* desgleichen für das unpaare Auge im Rückenschilde, *co* Nervenfasern der Schlundcommissur, *f* fächerförmiges Nervenfasernetz, *Fu* Centralstelle, von welcher die Nerven für die Beine ausgehen, *fz* Fasern des fächerförmigen Nervenfasernetzes, welche in die centralen Elemente der Nerven für die Genitalorgane übergehen, *gn* centrale Nervenzellen für die Nerven der Genitalorgane, *h* die nach hinten abbiegenden Nervenfasern der Schlundcommissur in das fächerförmige Fasernetz übergehend, *n* schwacher Nerv neben dem Nerv für die Genitalorgane, $n_5$ Nerv für die Genitalorgane, *na* Nerv des unpaaren Auges im Rückenschilde, *Oe* Oesophagus, *p* peripherische Nervenzellen, *q* Ausgangsstelle des fächerförmigen Fasernetzes, *v* die nach vorne abbiegenden Nervenfasern der Schlundcommissur, übergehend in die centralen Nervenelemente für die Nerven der Beine.

## Tafel V.

Fig. 1. Horizontalschnitt durch die rechte Augenkapsel von *Hydrodr. dispar*, *Au* Augenbulbus des grösseren, *au* des kleineren Auges, *B* Bindegewebe, *Chk* Chitinkapsel der Augen, *Cu* Cuticula, *L* Linse

des grösseren, *l* des kleineren Auges, *lz* in den Augenbulbus ragender Zapfen der Linse, *N* Augennerv.

Fig. 2. Senkrechter Querschnitt durch die Chitinkapsel der Augen von *Eylaïs*, der Schnitt trifft jederseits das vordere grössere Auge, $Au_1$ linker, $Au_2$ rechter Augenbulbus, *Chk* Chitinkapsel, *L* Augenlinse, *lz* in den Bulbus ragender Zapfen der Linse, *m* Muskelbündel, *N* die beiden Äste der Augennerven für die grossen Augen, *n* Nerven der beiden Sinnesorgane, *So* die beiden Sinnesorgane.

„ 3. Chitinkapsel des rechten Augenpaares von *Hydrodr. dispar*, Bezeichnung wie Fig. 1.

„ 4. Linke vordere Ecke des Rückenschildes von *Hydrodr. dispar*, Innenansicht, *Ch* Chitinprismen, *n* Nerv des Sinnesorganes, *p* Poren im Chitin, *So* das in das Rückenschild eingelagerte Sinnesorgan.

„ 5. Medianer senkrechter Längsschnitt durch das Rückenschild von *Hydrodr. dispar*, *a* das unpaare kleine dorsale Auge in demselben, *Ch* Chitinprismen des Rückenschildes, *Cu* Cuticula, *cl* als Linse fungirende homogene Chitinfläche des Rückenschildes über dem kleinen Auge.

„ 6. Rechtes Doppelauge von *Atax* mit der umgebenden Körperpartie, von oben gesehen, *Ah* anteniforme Haarborste, *am* Augenmuskel, *CB* Chitinband der Augenlinsen, *Cu* Cuticula, *DAu* Doppelauge, *Hb* Haarborste, *Hd* Hautdrüsen, *L* Linse des grösseren, *l* des kleineren Auges, *md* grosse dorsale Munddrüse, *N* die beiden nebeneinander liegenden Äste des Sehnerven, *n* Nerv des Sinnesorganes, *pn* peripherisches Nervennetz, *So* Sinnesorgan.

„ 7. Die Augenlinsen des rechten Doppelauges von *Atax*, *Chb* Chitinband der grossen, *chb* Chitinband der kleineren Linse, *Cu* Cuticula, *hl* hackenförmiger Fortsatz der grossen Linse, *L* der centrale, stark lichtbrechende Linsenkörper des grösseren, *l* des kleineren Auges, *pl* peripherisches poröses Chitin der Linsen.

## Tafel VI.

Alle Figuren beziehen sich auf *Hydrodroma dispar*.

Fig. 1. Genitalplatten und Penis von innen gesehen, der Penis ist aus seiner natürlichen Lage von $as_1$ nach *as* umgeschlagen, *as* stacheliger Chitinknopf mit der Ausführungsöffnung, *ck* kuhhornförmig gebogene Chitinleisten zum Muskelansatze, *Gö* Geschlechtsöffnung, *Gp* Genitalplatten, $K_1$ vorderer, $K_2$ hinterer Chitinknopf der Genitalplatten, $K_3$ die beiden napfförmigen Chitinringe, *P* Penis, *Sp* Chitinspangen zur Stütze des Penis.

„ 2. Männliche Geschlechtsorgane, *Hg* rechter und linker Hodenausführungsgang, *Hod* Hodensäckchen, *P* Penis, *Vd* Vas deferens.

„ 3. *a* einzelne Spermatozoen, *b* Spermatophorenkugel.

Fig. 4. Orificium uteri, *Ch* Stück der Genitalplatten, $K_1$ vordere Chitinknöpfe der Genitalplatten, $m_2$ Muskeln in den Chitinknöpfen, *Or U* Orificium uteri.

„ 5. Querschnitt durch ein Hodensäckchen, *S* Spermaballen, *Sz* Secretionszellen, *T* Tunica propria.

„ 6. Weibliche Geschlechtsorgane, *Gö* Geschlechtsöffnung, *Lp* muskulöse Hautfalte (Schamlippen), durch welche die Geschlechtsöffnung gebildet wird, *O* Ovarium, *Ovd* Oviduct, in einem derselben vier reife Eier, *Rm* Ringmuskeln, welche sich aussen um den Uterus legen, *U* Uterus.

„ 7. Ein Theil des Ovariums mit Eiern in verschiedenem Entwicklungszustande, *Eh* chitinisirte Eischale, *Km* Keimschlauch, *O* sich entwickelnde Eier, *Or* Ei kurz vor dem Verlassen des Follikels, *St* Follikelstiel.

---

# SITZUNGSBERICHTE

DER

# KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

**XCVII. Band. IV. Heft.**

ABTHEILUNG I.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Krystallographie, Botanik, Physiologie der Pflanzen, Zoologie, Paläontologie, Geologie, Physischen Geographie und Reisen.

## IX. SITZUNG VOM 12. APRIL 1888.

Der Vorsitzende gedenkt des Verlustes, welchen die kaiserliche Akademie durch das am 4., beziehungsweise 5. April d. J. erfolgte Ableben der beiden wirklichen Mitglieder, des Ministerialrathes Dr. Karl Werner in Wien und des Universitäts-Professors Dr. Hubert Leitgeb in Graz erlitten hat.

Die anwesenden Mitglieder erheben sich zum Zeichen des Beileides von ihren Sitzen.

Der Secretär legt folgende erschienene Publicationen vor:

Mittheilungen der Prähistorischen Commission der kais. Akademie der Wissenschaften. Nr. 1. — 1887.

Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe, XCVI. Bd., I. und III. Abtheilung vollständig; II. Abtheilung December-Heft 1887, somit ist dieser Band und Jahrgang ganz abgeschlossen.

Monatshefte für Chemie. II. Heft (Februar 1888).

Herr Prof. Dr. P. Salcher an der k. k. Marine-Akademie in Fiume dankt für die ihm zur Durchführung seiner Versuche über die Projectile von dieser Classe bewilligte Subvention.

Das w. M. Herr Prof. E. Weyr übersendet eine Abhandlung des Herrn Regierungsrathes Prof. Dr. F. Mertens in Graz: „Über die invarianten Gebilde einer ternären cubischen Form.“

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. C. Freih. v. Ettingshausen in Graz übersendet eine Abhandlung „Die fossile Flora von Leoben in Steiermark.“ (II. Theil und Schluss).

Das c. M. Herr Prof. L. Gegenbauer in Innsbruck übersendet folgende zwei Mittheilungen:

1. „Notiz über gewisse binäre Formen, durch welche sich keine Potenzen von Primzahlen darstellen lassen.“

2. Notiz über die Anzahl der Primzahlen.“

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Magnetische Ortsbestimmungen“, ausgeführt mit Unterstützung der kaiserlichen Akademie an den süd-östlichen Grenzen Österreich-Ungarns, von Herrn Eugen Gelcich, Director an der k. k. nautischen Schule in Lussin piccolo.

2. „Bacteriologisch-chemische Untersuchungen einiger Spaltpilzarten“, Arbeit aus dem Laboratorium für medicinische Chemie des Prof. M. Nencki in Bern, von Herrn James Kunz.

3. Untersuchungen über die Gruppe der Süsswasser-Turbellarien (in böhm. Sprache), von Herrn phil. cand. Emil Sekera, d. Z. in Hlinsko (Böhmen).

Ferner legt der Secretär ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität von Herrn Heinrich Gravé, Civil-Ingenieur in Fünfhaus (Wien) vor, mit der Inhaltsangabe:

„Die auf die Senkung des Grundwasserspiegels einwirkenden Verhältnisse und der Einfluss des Nullpunktes bei Flusspegeln auf die Beurtheilung der Wasserverhältnisse.“

Zugleich theilt der Secretär mit, dass der k. k. Feldmarschalllieutenant Herr J. Rośkiewicz in Graz sein in der Sitzung vom 6. Mai 1886 hinterlegtes versiegeltes Schreiben mit der Aufschrift: „Ermittlung des Curses und der Fahrgeschwindigkeit eines Schiffes von einem Standpunkte der Küste aus“ zurückgezogen hat.

Offene Mittheilungen sind eingelangt:

1. Von Herrn Constantin Emanuel in Constantinopel: *„L'annulation alternative d'une force motrice par l'interposition alternative, entre cette force et le piston sur lequel elle agit d'un solide à l'état d'extrême division.“*

2. Von Herrn K. F. v. Siethoff in Arnhem (Holland): Proben über seine Versuche, die Wirkung der positiven und negativen Elektricität graphisch darzustellen.

Das w. M. Herr Prof. Loschmidt überreicht im physikalisch-chemischen Universitätslaboratorium gefertigte Mikrophotogramme von pathogenen Bacterien.

Herr Prof. Loschmidt überreicht ferner eine von Herrn J. C. Pürthner im physikalisch-chemischen Laboratorium ausgeführte Arbeit: „Methode und Apparat zur Erzeugung gleichgerichteter Inductionsströme, sowie Anwendung derselben zur Widerstandsbestimmung der Elektrolyte."

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht zwei in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeiten:

I. „Über die Darstellung von Normalvalerian- und von Dipropylessigsäure aus Malonsäureester und die Löslichkeit einiger Salze derselben", von Ernst Fürth;

II. „Über das Cubebin", II. Abhandlung, von Dr. C. Pomeranz.

Das w. M. Herr Hofrath A. v. Kerner überreicht eine Abhandlung: „Über die Verbreitung von Quarzgeschiebe durch Auer- und Birkhühner."

Herr Dr. Guido Goldschmiedt überreicht eine von ihm im I. chemischen Laboratorium der k. k. Universität in Wien ausgeführte Arbeit: „Untersuchungen über Papaverin" (VI. Abhandlung).

Herr Dr. Max Mandl in Wien überreicht eine Abhandlung: „Über eine algebraische Deutung des Legendre'schen Symbols und das quadratische Reciprocitätsgesetz."

## Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Rośkiewicz, J., Über Kriegs-Distanzmesser. (Mit 3 Tafeln). Graz, 1888; 8°.

Boehmer. G. St., Elektrische Erscheinungen in den Rocky Mountains. (Abhandlung als Manuscript). Washington, 1888; Folio.

---

# Über die Verbreitung von Quarzgeschiebe durch wilde Hühnervögel

von

**Anton Kerner von Marilaun,**
w. M. k. Akad.

Zur Erklärung gewisser pflanzengeographischer Erscheinungen war es mir von Wichtigkeit, zu ermitteln, ob die von den Vögeln als Nahrung aufgenommenen Pflanzensamen, nachdem sie den Darmcanal der genannten Thiere passirt haben, keimfähig geblieben sind oder nicht.

Um diese Frage zu lösen, habe ich durch fünf Jahre verschiedene Vögel mit Pflanzensamen gefüttert und unter Beobachtung der genauesten Controle über 2000 Keimungsversuche mit den abgegangenen Samen und Samenresten ausgeführt. Aus diesen Versuchen ergab sich, dass die von den wilden Hühnern unserer Gebirge, zumal dem Schneehuhn, Steinhuhn, Birk- oder Spielhuhn und Auerhuhn gefressenen Samen im Magen vollständig zermalmt werden und von einer Keimfähigkeit ihrer mit dem Kothe abgegangenen Reste keine Rede mehr sein könne. Zugleich stellte sich aber heraus, dass die genannten Standvögel dennoch zur Verbreitung der Samen beitragen können, indem sie sich sehr häufig den Kropf mit Speisen überladen und dann Ballen von Samen, Beeren, Knospen, Zweigspitzen, Blättern und Knöllchen auswerfen. Die in diesen Ballen enthaltenen Samen waren keimfähig, und es schien sogar, dass gewisse Samen, wie z. B. jene der Preisselbeeren, nach dem zeitweiligen Aufenthalte im Kropfe der genannten Hühner besser keimten, als wenn sie unvermittelt vom Stocke auf das Keimbett gelangten.

Ich suchte nun zu ermitteln, welche Früchte, beziehungsweise Samen von den obgenannten Vögeln mit Vorliebe als Nahrung aufgenommen werden, und zwar dadurch, dass ich mir durch Jäger und Wildprethändler die Kröpfe und Mägen der geschossenen Auerhühner, Spiel- oder Birkhühner u. s. f. bringen liess, wozu sich sowohl in Innsbruck als auch in meinem Sommeraufenthalte im Gschnitzthale die beste Gelegenheit bot. Auch in Wien erwarb ich die Kröpfe und Mägen von verschiedenen wilden Hühnervögeln, namentlich von Hasel- und Schneehühnern, welche in neuester Zeit massenweise in gefrorenem Zustande aus Norwegen an die Wildprethändler in Wien geliefert werden.

Bei der Untersuchung dieses Materials erstaunte ich nicht wenig über die grosse Menge von Quarzsteinchen, welche sich in allen diesen Hühnermägen fand. Dass die Hühnervögel Steinchen in den Magen bringen, um damit die im Kropfe erweichten Samen zu zermalmen, ist ja allgemein bekannt, aber dass diese Steinchen in so grosser Menge (oft bis 20 in einem Magen) und von so ansehnlicher Grösse (im Magen der Auerhähne nicht selten bis zu einem Centimeter Durchmesser) in den Magen eingelagert werden, scheint mir bisher nicht genügend beachtet zu sein.

Was mich aber bei diesem Ergebnisse am meisten interessirte, war der Umstand, dass auch solche wilde Hühner, welche nur im Kalkgebirge ihr Weiderevier hatten, ihren Magen niemals mit den zu wenig harten Kalksteinchen, sondern immer nur mit Quarzsteinchen, abgerundetem Hornstein und sehr selten auch mit Feldspath beluden. So zeigte der Magen eines im Authale nächst dem Achensee geschossenen Auerhahnes neben mehreren kleineren, nicht weniger als 18 grössere gerundete Quarzsteinchen und noch ein Feldspathkorn. Da sich dort, wo der Auerhahn geschossen wurde und wo er sein ständiges Quartier hatte, weit und breit kein Quarz findet, so musste er sich die Steinchen aus der Ferne geholt haben! Der nächste Punkt, wo dies möglich war, ist das Innthal. Die Entfernung des Standplatzes des geschossenen Auerhahnes von der ersten Fundstätte von Quarzgeschieben beträgt 18 Kilometer. So weit musste das Thier geflogen sein, um sich den Quarz zu verschaffen, was für einen Standvogel gewiss sehr merkwürdig ist.

Mir kam aber bei diesem Ergebnisse auch noch ein anderer Gedanke. Gesetzt den Fall, der Auerhahn wäre nicht der Kugel des Jägers erlegen, sondern an seinem Standplatz im Kalkgebirge verendet, das Aas wäre von den Füchsen zerrissen und stückweise verschleppt worden, so würden nach seiner Verwesung neben den Knochen die in dem Magen eingelagerten Quarzsteinchen als ein Häufchen zurückgeblieben sein, und zwar auch dann noch, nachdem sich die leicht verwitternden porösen Knochen des Vogels längst ganz zersetzt hatten und spurlos verschwunden waren.

Ich stehe nicht an, manche der merkwürdigen Vorkommnisse von Quarzgeschieben, welche ich im hohen Kalkgebirge zu beobachten Gelegenheit hatte, auf diese Weise zu erklären. Es mochten solche Geschiebe mitunter auch für erratisch, für letzte Gletscherspuren gehalten worden sein und ich will das Geständniss ablegen, dass ich selbst in früheren Jahren solche räthselhafte Häufchen von abgerundeten Quarzsteinchen im Kalkgebirge als Gletscherspuren deutete und mich nur darüber verwunderte, dass sie noch in der Seehöhe von 1600 Metern vorkamen.

Ich darf diese Mittheilung nicht schliessen, ohne auch noch der berühmten Quarzgeschiebe in den sogenannten „Augensteindelgruben“ in der Nähe der Gjaidalpe auf dem Dachsteingebirge zu gedenken, welche ich vor Jahren selbst zu sehen Gelegenheit hatte. An einigen Punkten macht dort das Vorkommen der Quarzgeschiebe in der That den Eindruck, als ob Hühnervögel an demselben betheiliget wären, an anderen Orten aber ist die Menge der Quarzsteinchen eine so ansehnliche, die abgerundeten Quarz- und Hornsteinstücke zeigen einen so grossen Durchmesser und sind überdies stellenweise noch zu einer Art Breccie verkittet, dass die oben gegebene Erklärung ausgeschlossen ist. Anderseits ist es aber sehr wahrscheinlich, dass sich die Hühnervögel des Dachsteingebirges ihren Bedarf an Quarzsteinchen in den kleinen Mulden nächst der Gjaidalpe holen und dass die Geschiebe dann in der dargestellten Weise in die Umgebung verschleppt werden.

---

## X. SITZUNG VOM 19. APRIL 1888.

Der Vorsitzende gibt Nachricht von dem am 16. April d. J. erfolgten Ableben des correspondirenden Mitgliedes dieser Classe Herrn Universitätsprofessor Dr. Sigmund v. Wroblewski in Krakau.

Die anwesenden Mitglieder geben ihrem Beileide durch Erheben von den Sitzen Ausdruck.

Herr Prof. Dr. F. Toula in Wien dankt für die ihm zum Abschlusse seiner geologischen Aufnahme des Balkan bewilligte Reise-Subvention — und Herr D. J. E. Polak in Wien dankt für einen Subventions-Beitrag, welchen die kaiserl. Akademie zu einer von ihm ausgerüsteten Studienreise des Dr. A. Rodler in das Bachtiaren-Gebirge bewilligt hat.

Das c. M. Herr Prof. L. Gegenbauer in Innsbruck übersendet folgende zwei Abhandlungen:

1. „Zahlentheoretische Notiz.“
2. „Note über das quadratische Reciprocitätsgesetz.“

Das c. M. Herr Prof. R. Maly in Prag übersendet eine Abhandlung des suppl. Professors an der k. k. techn. Hochschule in Graz Herrn Friedrich Emich: „Über die Amide der Kohlensäure im weitesten Sinne des Wortes“.

Herr Prof. Dr. R. Pribram in Czernowitz übersendet eine Abhandlung: „Über den Einfluss der Gegenwart inactiver Substanzen auf die polaristrobometrische Bestimmung des Traubenzuckers“.

Herr Prof. Dr. Zd. H. Skraup in Graz übersendet eine im chemischen Institute der k. k. Universität in Graz durchgeführte Arbeit des Herrn Privatdocenten Dr. Hugo Schrötter: „Über

die Einwirkung verdünnter Mineralsäuren auf Zuckersäure".

Der Secretär legt ein von Herrn F. Schulze in Brooklyn (N. Y.) eingelangtes versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität mit der Aufschrift: „Faraday" vor.

Das w. M. Herr Prof V. v. Lang legt eine ihm von Prof. Dr. J. Puluj in Prag übersendete Abhandlung vor, betitelt: „Beitrag zur unipolaren Induction".

Herr Dr. Guido Goldschmiedt überreicht eine Arbeit: „Untersuchungen über Papaverin" (VII. Abhandlung).

---

# SITZUNGSBERICHTE

DER

# KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

XCVII. Band. V. Heft.

ABTHEILUNG I.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Krystallographie, Botanik, Physiologie der Pflanzen, Zoologie, Paläontologie, Physischen Geographie und Reisen.

## XI. SITZUNG VOM 3. MAI 1888.

Das c. M. Herr Prof. R. Maly an der k. k. deutschen Universität in Prag übersendet eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit des Herrn Carl v. Kutschig: „Über ein Einwirkungsproduct von Phosphorpentasulfid auf Harnstoff."

Herr Prof. Dr. Veit Graber in Czernowitz übersendet eine Abhandlung: „Vergleichende Studien über die Keimhüllen und die Rückenbildung der Insecten."

Der Secretär legt eine eingesendete Abhandlung von Herrn Karl Schober, k. k. Realschullehrer in Triest: „Zur Polartheorie der Kegelschnitte" vor.

Das w. M. Herr Prof. E. Weyr überreicht eine Abhandlung des Herrn Regierungsrathes Prof. Dr. F. Mertens in Graz, betitelt: „Invariante Gebilde von Nullsystemen."

Das w. M. Herr Hofrath C. Claus überreicht eine Abhandlung von Herrn Dr. Alexander Rosoll in Wien: „Über zwei neue, an Echinodermen lebende parasitische Copepoden: *Ascomyzon comatulae* und *Astericola Clausii.*"

Das w. M. Herr Hofrath G. Tschermak überreicht eine vorläufige Mittheilung des Herrn Prof. C. Dölter in Graz: „Über Glimmerbildung durch Zusammenschmelzen von Magnesiasilicaten mit Fluoralkalien, sowie über einige weitere Silicat-Synthesen".

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht eine aus Krakau eingesandte Abhandlung des Herrn Dr. Ernst v. Bandrowski: „Über die Einwirkung von Anilin auf Chinonphenylimid und Diphenylparazophenylen; Synthese des Dianilidochinonanils und des Azophenins."

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. A. Weiss überreicht als weiteren Beitrag der Arbeiten des pflanzenphysiologischen Institutes der k. k. deutschen Universität in Prag eine Abhandlung: „Beiträge zur Kenntniss des Cholesterins“, von dem Assistenten dieses Institutes Herrn Fr. Reinitzer.

Herr Prof. Dr. Franz Toula von der k. k. technischen Hochschule in Wien überreicht den Schlussbericht über seine im Spätsommer 1884 im Auftrage der kaiserlichen Akademie und mit Unterstützung von Seite des hohen Ministeriums für Cultus und Unterricht ausgeführte Reise in den centralen Balkan.

Herr Joachim Steiner, k. k. Genie-Oberlieutenant und Lehrer an der Militär-Oberrealschule in Weisskirchen, macht eine vorläufige Mittheilung über die von ihm erfundenen akustischen Tasten-Instrumente.

Hierauf entwickelt Herr Oberlieutenant Dr. Leopold Austerlitz, Lehrer desselben Institutes, die Grundzüge eines Tonsystems mit einer gleichschwebenden Temperatur höherer Ordnung auf mathematisch-physikalischer Basis.

---

# Beiträge zur Kenntniss des Cholesterins

von

**Friedrich Reinitzer,**

*Assistent am k. k. pflanzenphysiologischen Institute der deutschen Universität in Prag.*

Aus dem pflanzenphys. Institute des Prof. Ad. Weiss
an der k. k. deutschen Universität in Prag.

Vor etwa $1^1/_2$ Jahren theilte ich das Ergebniss einiger Untersuchungen[1] über ein in der Wurzel der Möhre vorkommendes Cholesterin mit, welches von Aug. Husemann den Namen Hydrocarotin erhalten hat. Ich führte damals aus, dass dasselbe, wenn auch nicht in der von Husemann vermutheten Art, mit dem rothen Farbstoff der Möhren, dem Carotin, in Zusammenhang zu stehen scheine und durch letzteres wieder mit dem Chlorophyllfarbstoffe. Es musste daher von Interesse sein, die nähere Natur dieses Körpers zu ergründen. Da derselbe jedoch schwierig in grösserer Menge zu beschaffen ist, anderseits aber die Cholesterine untereinander eine grosse Ähnlichkeit ihrer Eigenschaften zeigen, so beschloss ich, die diesbezüglichen Vorarbeiten erst mit dem gewöhnlichen Cholesterin vorzunehmen, welches leicht in grösserer Menge erhalten werden kann und über dessen Natur man gleichfalls noch völlig im Unklaren ist. Erst auf Grund der hiebei gesammelten Erfahrungen soll dann das ungleich kostbarere Hydrocarotin näher untersucht werden. Im Folgenden will ich einige Ergebnisse dieser Vorarbeit mittheilen.

---

[1] Sitzgsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Bd. 94, S. 719.

Das Cholesterin, welches zu den hier beschriebenen Versuchen benützt wurde, stammte aus der Fabrik von H. Trommsdorff und war durch wiederholte Behandlung mit alkoholischer Kalilauge gereinigt. Es zeigte einen Schmelzpunkt von 147·5° C. (corr. = 148·5°). Gewöhnlich wird der Schmelzpunkt zu 145 bis 146° angegeben. Die angegebene Zahl wurde jedoch selbst bei sehr langsamem Erwärmen erhalten. Das benützte Thermometer war völlig genau, in Zehntelgrade getheilt. Übrigens geben schon Wislicenus und Moldenhauer den Schmelzpunkt zu 147° an (Annal. d. Chem. Bd. 146, S. 179).

## Moleculargewicht des Cholesterins.

Das Moleculargewicht des Cholesterins ist noch nicht mit jener Sicherheit festgestellt, welche zur Gewinnung einer ausreichend festen Grundlage für weitere Arbeiten über die Natur dieses Körpers unbedingt erforderlich wäre. Die gegenwärtig am häufigsten benützte Formel $C_{26}H_{44}O$ wurde nach Gmelin's Angabe (Handbuch d. org. Chemie; Bd. 4, S. 2093) zuerst von Gerhardt mit der Begründung aufgestellt, dass sie mit den Abkömmlingen am besten in Einklang zu bringen sei. Vordem waren ziemlich viele andere Formeln aufgestellt worden. Später bemühten sich namentlich Latschinoff und Walitzky zu beweisen, dass die Formel $C_{25}H_{42}O$ für das Cholesterin grössere Wahrscheinlichkeit habe. Sie führten hiefür insbesondere jene Thatsachen ins Feld, welche einen Zusammenhang des Cholesterins mit einem Pentaterpen vermuthen lassen. Auch Hesse gibt dieser Formel den Vorzug, da das optische Drehungsvermögen des Cholesterins kleiner ist als das des Phytosterins (Lieb. Annal.; Bd. 192, S. 175). Ebenso spricht auch Liebermann den Ausführungen Latschinoff's und Walitzky's eine gewisse Wahrscheinlichkeit zu (Ber. d. d. chem. Gesell.; Bd. 18, S. 1803). Neuerer Zeit wurde dann von Th. Weyl[1] der Versuch gemacht, durch Bestimmung der Dampfdichte der vom Cholesterin sich ableitenden Cholesterone und Cholesterilene das Moleculargewicht des Chole-

---

[1] Arch. f. Anat. und Physiol., physiolog. Abthlg. 1886. S. 180 (Verhandlungen d. physiolog. Gesellsch. z. Berlin, Sitzg. v. 30. Octob. 1885). Im Auszuge in: Ber. d. d. chem. Gesellsch. 1886. Referate, S. 618.

sterins festzustellen. Die dabei gewonnenen Zahlen sind jedoch leider nicht geeignet, volle Sicherheit in dieser Hinsicht zu geben. Die erwähnten Kohlenwasserstoffe erleiden nämlich dabei eine Dissociation und zerfallen in kleinere Moleküle, denen Weyl, unter der stillschweigend gemachten Voraussetzung, dass sie gleichartig und gleich gross sind, die Formel $C_5H_8 = {}^1/_5 C_{25}H_{40}$ gibt, woraus dann natürlich für das Cholesterin die Formel $C_{25}H_{42}O$ folgen würde. Die erhaltenen Dampfdichten sind aber durchwegs grösser als die, einem Körper von der Formel $C_5H_8$ zukommende Dampfdichte, und es ist daher ganz gutmöglich, dass die vom Cholesterin sich ableitenden Kohlenwasserstoffe ein höheres als das angenommene Moleculargewicht haben, dass ferner die bei der Dissociation entstehenden Theilmoleküle ungleich gross sind und so das erhaltene Mittel die berechnete Dampfdichte übersteigt. So interessant und werthvoll daher auch diese Untersuchungen sind, so scheinen sie mir doch noch nicht hinzureichen, um die Frage nach dem Moleculargewicht des Cholesterins zu entscheiden. Ich versuchte daher durch genaue Untersuchung von Abkömmlingen des Cholesterins die Moleculargrösse desselben zu ermitteln. Hiezu benützte ich zunächst das Cholesterylbenzoat und bemühte mich, das Verhältniss zu bestimmen, in welchem Benzoësäure und Cholesterin durch Verseifung desselben erhalten werden. Das völlig reine Benzoat wurde in siedendem Alkohol am Rückflusskühler in Lösung erhalten, mit einem Überschuss von Normal-Alkali zersetzt und mit Normal-Schwefelsäure zurücktitrirt. Bei diesem Verfahren ist jedoch die Bestimmung des Endpunktes der Titration sehr unsicher und überdies die schwere Löslichkeit des Benzoats sehr hinderlich. Es wurde daher versucht, die Menge des Cholesterins zu bestimmen, welche bei der Verseifung des Benzoats erhalten wird. Die verseifte, erkaltete und erstarrte Masse wurde abfiltrirt, mit wässerigem Alkohol und dann mit heissem Wasser gewaschen, getrocknet und gewogen. Das Filtrat wurde stark eingeegnt, mit Wasser gefällt und nach dem Auswaschen mit siedendem Wasser gleichfalls getrocknet und gewogen. Es zeigte sich jedoch, dass das Alkalibenzoat, wegen der Unbenetzbarkeit des Cholesterins durch Wasser, sich sehr schwierig vollständig aus dem Cholesterin entfernen lässt, während andererseits durch eine geringe

Löslichkeit des Cholesterins in wässerigen Lösungen von Alkalibenzoat ein Verlust an Cholesterin entsteht. Es musste somit auch dieses Verfahren aufgegeben werden.

Ich schritt daher zur Analyse eines Bromabkömmlings und wählte hiezu das Bromacetat. Das Acetat wurde deshalb gewählt, da erwartet werden konnte, dass es sich beim Bromiren weniger leicht verändern werde als reines Cholesterin, was die Erfahrung auch bestätigte. Überdies ist das Acetat und sein Bromid weit schwerer löslich in Alkohol als das nicht acetylirte Cholesterin und daher leichter reinigbar. Die Bromirung wurde genau in der von Wislicenus und Moldenhauer angegebenen Art ausgeführt (Lieb. Annal.; Bd. 146, S. 178). Das trockene, völlig reine Cholesterylacetat wurde in wenig trockenem, sehr reinem Schwefelkohlenstoff gelöst und, unter Abkühlung durch kaltes Wasser, so lange eine Auflösung von chlorfreiem Brom in Schwefelkohlenstoff eingetragen, bis eine bleibende Gelbfärbung eintrat. Zur Herbeiführung dieses Zustandes wurden auf 10*g* des Acetats beiläufig 4*g* Brom verbraucht. Während der Einwirkung entwickelte sich kein Bromwasserstoff. Die Flüssigkeit wurde bei gewöhnlicher Temperatur eingedunstet, wobei sie sich unter theilweiser Zersetzung und Entwicklung von Bromwasserstoff dunkelroth färbte. Der gänzlich amorphe, gelb gefärbte Verdunstungsrückstand wurde nach dem Zerreiben mit kaltem Wasser gewaschen und im luftverdünnten Raume über Schwefelsäure getrocknet. Beides musste mehrmals wiederholt werden, um die letzten Spuren von Bromwasserstoff zu entfernen. Die Masse wurde dann in möglichst wenig Äther gelöst und mit Alkohol gefällt. Sie fällt schön krystallinisch und lässt sich durch Waschen mit Alkohol leicht von der rothen Mutterlauge befreien. Durch wiederholtes Umkrystallisiren aus Ätheralkohol und Waschen mit Alkohol kann man die Verbindung völlig farblos und von unveränderlichem Schmelzpunkt erhalten. Zur Feststellung der Formel wurden zwei Elementaranalysen und zwei Brombestimmungen der über Schwefelsäure im luftverdünnten Raum getrockneten Substanz vorgenommen. Zur Ausführung der letzteren wurde die Verbindung in Ätheralkohol gelöst, diese Lösung mit so viel Wasser versetzt als sie ohne Trübung verträgt und dann mit Natriumamalgam zerlegt. Nach dem Ein-

dampfen wurde mit siedendem Wasser ausgewaschen und in der wässerigen Lösung das Brom als Silberbromid bestimmt. Die Elementaranalyse wurde mit Kupferoxyd im Sauerstoffstrom unter Vorlage von Silberdraht und Silberblech vorgenommen.

I. 0·5472*g* Substanz gaben 0·35065*g* BrAg;
II. 0·3249*g* Substanz gaben 0·7051*g* $CO_2$ und 0·2446*g* $HO_2$;
III. 0·3408*g* Substanz gaben 0·2173*g* BrAg;
IV. 0·3587*g* Substanz gaben 0·7790*g* $CO_2$ und 0·2618*g* $H_2O$.

Berechnet für:

| $C_{26}H_{43}Br_2.C_2H_3O_2$ | $C_{27}H_{45}Br_2.C_2H_3O_2$ |
|---|---|
| C.....58·53 | C.....59·18 |
| H..... 8·03 | H..... 8·18 |
| Br....27·85 | Br....27·19 |
| O..... 5·58 | O..... 5·44 |

Gefunden:

| | I. | II. | III. | IV. | Mittel: |
|---|---|---|---|---|---|
| C..... | — | 59·19 | — | 59·22 | 59·20 |
| H..... | — | 8·38 | — | 8·12 | 8·25 |
| Br.... | 27·26 | — | 27·13 | — | 27·19 |

Aus diesen Zahlen geht unzweifelhaft hervor, dass der in Rede stehenden Verbindung die Formel $C_{27}H_{45}Br_2.C_2H_3O_2$ zukommt. Aus der früher mitgetheilten Menge des Broms, die zur Bromirung erforderlich war, sowie aus dem Umstande, dass sich hiebei kein Bromwasserstoff entwickelte, folgt weiter, dass der Körper ein Bromadditionsproduct ist, was auch mit dem von Wislicenus und Moldenhauer erhaltenen Bromid übereinstimmt. Dementsprechend müsste daher die Formel des Cholesterins $C_{27}H_{46}O$ lauten. Dieses Ergebniss ist auffallend, da es mit den bisherigen Annahmen nicht übereinstimmt. Es entsteht nun die Frage, ob dasselbe mit den Analysen der bisher bekannten Abkömmlinge in Einklang zu bringen ist. Vergleicht man die von den verschiedenen Beobachtern gefundenen Analysenergebnisse der Cholesterinabkömmlinge mit der unter der Voraussetzung berechneten procentischen Zusammensetzung, dass dem Cholesterin eine von den beiden Formeln $C_{26}H_{44}O$ oder $C_{27}H_{46}O$ zukommt, so ergibt sich Folgendes: Die Analyse des Cholesteryl-

chlorids (Planer, Lieb. Anal.; Bd. 118, S. 25) und des Natriumcholesterylats (Lindenmeyer, Journ. f. pr. Chem.; Bd. 90, S. 321) stimmen besser auf die Formel mit 27 Kohlenstoff. Die Analyse des Bromids (Wislicenus und Moldenhauer, a. a. O.) und des Amins (Löbisch, Ber. d. d. chem. Gesellsch.; Bd. 5, S. 513) stimmen besser auf die Formel mit 26 Kohlenstoff. Die Analysen des Dinitrocholesterins, des Nitrocholesterylchlorids (Preis und Raymann, Ber. d. d. chem. Gesellsch.; Bd. 12, S. 224) und des Bromcholesterylchlorids (Raymann, Bull. de la sociéte chim. de Paris; Bd. 47, S. 898) lassen eine Deutung für beide Formeln zu. Das Heptachlorcholesterin von Schwendler und Meissner (Lieb. Annal.; Bd. 59, S. 107) dürfte wahrscheinlich kein einheitlicher Körper sein, da die Analysen bis zu 1% von einander abweichen; dieser Körper kann also hier nicht in Betracht gezogen werden. Das sogenannte Essigsäurecholesterin, ein Cholesterin mit Krystallessigsäure (Hoppe-Seyler, Journ. f. pr. Chem.; Bd. 90, S. 331) zeigt einen Essigsäuregehalt, der auf die Formel mit 27 Kohlenstoff besser stimmen würde als auf jede niedrigere, doch weichen auch hier die Analysen um 1% von einander ab, wodurch der Werth derselben für vorliegenden Zweck bedeutend vermindert wird. Die von Walitzky veröffentlichten Arbeiten sind mir leider in der Urschrift nicht zugänglich, weshalb ich seine Analysenergebnisse nicht mit zur Vergleichung heranziehen konnte. Jene Abkömmlinge endlich, welche organische Radicale enthalten, die blos aus den im Cholesterin vorkommenden Elementen bestehen, sind wegen des hohen Moleculargewichtes des letzteren für die vorliegende Frage ohne Bedeutung. Es ergibt sich somit, dass die Wahrscheinlichkeit für die Richtigkeit beider Formeln nahezu gleich gross ist. Da vorläufig kein Grund vorhanden ist, an der Richtigkeit der Analysen oder an der Reinheit der Substanzen zu zweifeln, so bleibt nur die einzige Annahme übrig, dass im thierischen Körper verschiedene homologe Cholesterine vorkommen und in den hier besprochenen Verbindungen mehr oder weniger rein vorlagen. Diese Annahme gewinnt in der That bei näherer Betrachtung sehr an Wahrscheinlichkeit. Bekanntlich fand E. Schulze im Wollfett neben dem gewöhnlichen Cholesterin noch ein zweites, das Isocholesterin, was deutlich beweist, dass

bei ein und demselben Thiere Gemenge von Cholesterinen vorkommen können. Auch deutet er in einem Nachtrage zu einer mit Barbieri ausgeführten Arbeit (Journ. f. pr. Chem.; Bd. 25, S. 458) an, dass das Isocholesterin wahrscheinlich kein Isomeres, sondern ein Homologes des Cholesterins ist. Hesse sah sich durch gewisse Gründe veranlasst, es als wahrscheinlich hinzustellen, dass das Cholesterin, dem er die Formel $C_{25}H_{42}O$ gibt, im thierischen Körper häufig mit Phytosterin, welchem er die Formel $C_{26}H_{44}O$ zuschreibt, gemengt vorkomme (Lieb. Annal.; Bd. 192, S. 175). Ferner folgt aus den Eigenschaften der bisher bekannten Cholesterine, dass dieselben höchst wahrscheinlich zwei homologe Reihen bilden, wie ich dies bereits am Schlusse meiner Mittheilungen über das Hydrocarotin und Carotin (a. a. O., S. 729) näher zu begründen suchte und es würde daher die Auffindung zweier homologer Cholesterine nichts Befremdendes haben. Übrigens weichen auch die Angaben verschiedener Beobachter über die Eigenschaften des Cholesterins und seiner Abkömmlinge in einzelnen Punkten so wesentlich von einander ab, dass in diesen Fällen eher Isomerie als Homologie anzunehmen sein dürfte. So laufen z. B. die Angaben von Walitzky über das Verhalten des Cholesterins gegen Natrium und des Cholesterylchlorids gegen alkoholisches Ammoniak den Angaben anderer Beobachter ganz zuwider. Dabei ist beachtenswerth, dass Walitzky seine Untersuchungen durchwegs mit Cholesterin machte, welches aus Gehirn dargestellt war, während die meisten übrigen Chemiker ein aus Gallensteinen hergestelltes Cholesterin benützten. Es wäre daher nicht unmöglich, dass in den verschiedenen Organen der Thiere verschiedene Cholesterine vorkommen. Es ist dies umso wahrscheinlicher, als Schulze und Barbieri ein derartiges Verhalten für eine Pflanze, nämlich *Lupinus luteus*, bereits nachgewiesen haben (a. a. O.). Hier zeigte sich nämlich, dass in den Kotyledonen, sowie in den unveränderten Samen ein Cholesterin vorkommt, das am meisten Ähnlichkeit mit Phytosterin oder Paracholesterin hat, während sich in der Wurzel und dem hypokotylen Gliede der Keimpflanzen ein Cholesterin von viel höherem Schmelzpunkte und optischem Drehungsvermögen, das sogenannte Caulosterin vorfindet. Schulze und Barbieri sind zwar der Ansicht, dass das gewöhnliche Cholesterin noch am

sichersten ein einheitlicher Körper sei, da sie sowohl aus Gallensteinen, wie aus Wollfett mit Hilfe des Benzoats denselben Körper erhielten und da das Benzoat stets einheitliche Eigenschaften habe. Wenn man jedoch bedenkt, wie ähnlich homologe Körper in ihren Eigenschaften sind und wie gerade die Darstellung mit Hilfe des leichter zu reinigenden Benzoats mit grösserer Sicherheit zu dem gleichen Körper führen musste, so kann man dieser einzelnen Beobachtung keinen allzu hohen Werth beimessen.

Es wird nun selbstverständlich noch weiterer Untersuchungen bedürfen, um festzustellen, ob die hier mitgetheilte Vermuthung den thatsächlichen Verhältnissen entspricht oder ob sie wieder fallen gelassen werden muss, und ich will daher noch vorläufig von einer Namengebung absehen. Jedenfalls aber wird man in der Folge bei Arbeiten mit Cholesterin der Abstammung desselben und seiner Einheitlichkeit die vollste Aufmerksamkeit zuwenden müssen. Was die Abstammung meiner Substanz anbelangt, so war dieselbe aus Gallensteinen gewonnen. Die Abstammung dieser letzteren ist mir jedoch nicht bekannt.

Im Folgenden sollen einige bisher nicht oder nur ungenau bekannte Eigenschaften mehrerer Abkömmlinge des Cholesterins mitgetheilt werden, wobei dem Cholesterin natürlich die Formel $C_{27}H_{46}O$ beigelegt werden muss.

## 1. Cholesterylacetat.

$C_{27}H_{45}.C_2H_3O_2$.

Löbisch (Ber. d. d. chem. Gesellsch.; Bd. 5, S. 513) stellte diesen Körper mit Hilfe von Acetylchlorid dar und gab seinen Schmelzpunkt mit 92° an. Ich benützte zur Darstellung Essigsäureanhydrid. 10*g* Cholesterin wurden mit 7*g* Essigsäureanhydrid etwa eine Stunde am Rückflusskühler im schwachen Sieden erhalten, mit Wasser sorgfältig ausgewaschen und anfangs aus Äther, dann aus Ätheralkohol umkrystallisirt, bis die Substanz einen unveränderlichen Schmelzpunkt zeigte. Dieser wurde zu 114—114·4° C. (corr. 114·3—114·7) gefunden. Raymann, der den Körper vor einiger Zeit in fast gleicher Weise hergestellt hat, fand 113° (Bull. de la soc. chim. de Paris; Bd. 47, S. 898).

Herr Hofrath v. Zepharovich hatte die dankenswerthe Freundlichkeit, die Verbindung krystallographisch zu untersuchen und mir über dieselbe Folgendes mitzutheilen:

„Krystallsystem monosymmetrisch.

$$a : b : c = 1\cdot8446 : 1 : 1\cdot7283. \quad \beta = 73^\circ\ 38'.$$

Quergestreckte schmale Täfelchen oder Nadeln, vorwaltend von {001} *oP*, {100} ∞*P*∞, {$\bar{1}$01} *P*∞ und {110} ∞*P* begrenzt: untergeordnet: {010} ∞*P*∞, {011} *P*∞, {111} —*P* und {112} —$^1/_2$*P*. Zwillinge nach {001}.

| | Berechnet | Gemessen | Z |
|---|---|---|---|
| (001) : (100) = | 73° 38′ | 73° 43′ | 13 |
| (001) : ($\bar{1}$01) = | 50° 41·3′ | 50° 40′ | 12 |
| (110) : (100) = | 60° 32′ | 60° 32′ | 10 |
| (110) : (001) = | 82° 2′ | 82° 2′ | 15 |
| (111) : (100) = | 57° 32·3′ | 57° 32′ | 2 |
| (111) : (110) = | 25° 51·6′ | 25° 42′ | 2 |
| (112) : (111) = | 16° 22·3′ | 16° 20′ | 3 |

Die Hauptauslöschungen liegen parallel der Kante zwischen (001) und (100) und senkrecht darauf; optische Axen sind durch diese Flächen nicht zu sehen. Die geringen Dimensionen der Krystalle verhinderten eine weitere optische Untersuchung.“

Beim Abkühlen des geschmolzenen Cholesterylacetats tritt vor dem Erstarren (nicht nach demselben, wie Raymann angibt) eine eigenthümliche, sehr prächtige Farbenerscheinung auf. Man kann die Erscheinung schon im weiteren Haarröhrchen, wie es zur Bestimmung des Schmelzpunktes dient, beobachten, viel besser jedoch, wenn man die Substanz auf einem Objectträger unter Bedeckung mit einem Deckgläschen schmilzt. Man sieht dann bei Betrachtung im zurückgeworfenen Lichte an einer Stelle eine lebhaft smaragdgrüne Farbe auftreten, die sich rasch über die ganze Masse ausbreitet, dann blaugrün, stellenweise auch tiefblau wird, hierauf in Gelbgrün, Gelb, Orangeroth und endlich in Hochroth übergeht. Von den kältesten Stellen aus erstarrt dann die Masse in Sphärokrystallen, welche, ziemlich rasch vordringend, die Farbenerscheinung verdrängen, wobei die Farbe gleichzeitig verblasst. Im durchfallenden Lichte spielt sich die Erschei-

nung in den Ergänzungsfarben ab, die aber ungemein blass, kaum wahrnehmbar sind. Ähnliche Farbenerscheinungen scheinen bei mehreren Cholesterinabkömmlingen vorzukommen. So gibt Planer (a. a. O.) an, dass das Cholesterylchlorid während des Erkaltens aus dem Schmelzflusse eine violette Farbe zeigt, die beim Erstarren wieder verschwindet. Raymann (a. a. O.) führt über denselben Körper ähnliche Beobachtungen an. Löbisch (a. a. O.) gibt an, dass das Cholesterylamin beim Schmelzen eine bläulich violette „Fluorescenz" zeige und erwähnt auch das Vorkommen der gleichen Erscheinung beim Cholesterylchlorid. Ich selbst beobachtete eine ähnliche Erscheinung beim Cholesterylbenzoat (s. später) und Latschinoff gibt für das Silbersalz der Cholestensäure, welche durch Oxydation des Cholesterins entsteht, an, dass es sich beim Schmelzen stahlblau färbe, was wohl in gleicher Weise zu deuten ist. Eine beim Cholesterylbenzoat auftretende, später beschriebene Begleiterscheinung, sowie namentlich die unter dem Mikroskope während des Auftretens der Farbenerscheinung wahrnehmbaren Veränderungen brachten mich auf die Vermuthung, dass hier physikalische Isomerie vorliege und ich ersuchte deshalb Prof. O. Lehmann in Aachen, wohl gegenwärtig der beste Kenner dieser Erscheinungen, um nähere Untersuchung des Acetats und Benzoats nach dieser Richtung. Derselbe hatte die Liebenswürdigkeit, die Untersuchung vorzunehmen und fand in der That bei beiden Verbindungen Trimorphismus vor. Das Zustandekommen der Farbenerscheinung konnte jedoch bis jetzt nicht in zufriedenstellender Weise erklärt werden. Nur soviel steht fest, dass dieselbe mit der Ausscheidung und dem Wiederauflösen einer bis jetzt noch völlig räthselhaften Substanz in innigem Zusammenhang steht. Ob diese Substanz durch eine physikalische oder chemische Veränderung entsteht und verschwindet, war bisher unmöglich zu entscheiden. Im Folgenden mögen die wichtigsten Ergebnisse der auf das Cholesterylacetat bezüglichen Untersuchungen Prof. Lehmann's Platz finden.[1]

1. Modification. Wird beim Krystallisiren aus Lösungsmitteln erhalten. Monosymmetrisch. Die Krystallformen sind die

[1] Ausführliches wird derselbe später veröffentlichen.

oben beschriebenen, von Prof. v. Zepharovich gemessenen. Beim Erwärmen werden die Krystalle, ehe sie schmelzen, trübe, indem sie in ein Haufwerk von Krystallen der dritten Modification zerfallen.

2. Modification. Entsteht beim raschen Erkalten des Schmelzflusses, und zwar in Sphärokrystallen. Setzt man hiebei Xylol zu, so kann man Einzelnkrystalle erhalten. Dieselben bilden dünne, grosse Blättchen des monosymmetrischen Systems, haben rhombische Umgrenzung und einen spitzen Winkel von etwa 63°. Beim Erwärmen werden die Krystalle dieser Modification gleichfalls trübe, indem sie sich in ein Haufwerk von Krystallen der dritten Modification verwandeln.

3. Modification. Entsteht beim Erwärmen der ersten und zweiten Modification, sowie beim langsamen Abkühlen der geschmolzenen Substanz. Sie konnte nicht in bestimmbaren Krystallen erhalten werden. Die einfachsten und regelmässigsten Formen waren längliche Rechtecke mit symmetrischer Auslöschung.

Aus diesen Ergebnissen folgt, dass die erste Modification zur dritten enantiotrop, die zweite zur dritten monotrop ist. Die erste Modification ist bei gewöhnlicher Temperatur, die dritte bei höherer Temperatur am beständigsten. Die zweite dagegen vermag unter keinen Verhältnissen die beiden anderen zur Umwandlung in ihren eigenen Zustand zu veranlassen.

Die Untersuchungen Prof. Lehmann's über die Farbenerscheinung ergaben, dass dieselbe durch Ausscheidung einer Substanz erzeugt wird, deren Structur an ein Aggregat von Sphärokrystallen erinnert, insofern man vielseitige Felder erkennen kann, deren jedes bei gekreuzten Nikols ein schwarzes Kreuz zeigt. Bei genauerer Untersuchung zeigte sich jedoch, dass diese Substanz aus Tropfen besteht, die durch sehr feine nur bei starken Vergrösserungen wahrnehmbare Krystalle eine zackige Umgrenzung erhalten. Die Masse ist nämlich ganz flüssig und man kann durch Bewegung des Deckglases die Gestalt der Tropfen leicht verändern. Bringt man durch schaukelnde Bewegungen eine möglichst feine Vertheilung und gleichmässige Mischung des ausgeschiedenen Körpers mit der übrigen Flüssigkeit zu Stande, so wird dadurch die Lebhaftigkeit

und Schönheit der Farbenerscheinung bedeutend erhöht. Die farbenerzeugende Substanz zeigt ferner eine starke, mit der Temperatur wechselnde Drehung der Polarisationsebene des Lichtes, welche für die einzelnen Farben sehr verschieden stark ist und bei höherer Temperatur nach rechts, bei niedererer nach links gerichtet ist. Wenn bei weiterem Auskühlen die Farbenerscheinung verschwindet und der Krystallisation Platz macht, so löst sich die ausgeschiedene Substanz wieder auf, indem sie plötzlich in eine eigenthümliche Bewegung geräth und allmälig verschwindet.

Die Natur der farbenerzeugenden Substanz konnte bisher nicht ermittelt werden. Eine Verunreinigung kann nicht vorliegen, da die Erscheinung bei verschiedenen Cholesterinabkömmlingen vorkommt und ich sie übrigens auch schon bei einem Abkömmlinge des Hydrocarotins beobachtet habe.

Das Cholesterylacetat zersetzt sich beim Erhitzen über den Schmelzpunkt unter Gelb- und Braunfärbung und Entwicklung stechend brenzlich riechender Dämpfe. Ein kleiner Theil der Substanz sublimirt dabei unzersetzt. Abspaltung von Essigsäure, wie Raymann angibt, konnte ich jedoch dabei nicht nachweisen. Auch die Angabe des Letzteren, dass das Acetat durch Wasser zerlegt werde, kann ich nicht bestätigen. Selbst nach längerem Kochen mit Wasser konnte ich eine Zersetzung nicht nachweisen. Das durch Erhitzen theilweise zersetzte Acetat hat die Eigenthümlichkeit, dass es durch rasche Abkühlung in einen Zustand versetzt wird, in welchem es auch bei gewöhnlicher Temperatur die oben erwähnte Farbenerscheinung, und zwar dauernd, zeigt.

## 2. Bromcholesterylacetat.

$C_{27}H_{45}Br_2 . C_2H_3O_2$.

Die Darstellung dieses Körpers wurde bereits früher beschrieben. Derselbe ist in Alkohol schwer, in Äther leicht löslich. Aus Ätheralkohol erhält man ihn bei sehr langsamer Verdunstung in sehr dünnen, 1—2*cm* langen, stark glänzenden Tafeln. Die Verbindung ist dimorph. Die beiden Modificationen bildeten sich unter wesentlich gleichen Bedingungen beim Krystallisiren aus Ätheralkohol. Die ersten drei, durch Umkrystal-

lisiren derselben Substanz erhaltenen Formen waren asymmetrisch, die zuletzt gebildeten Krystalle dagegen monosymmetrisch. Herr Hofrath v. **Zepharovich** war so gütig, die krystallographische Untersuchung vorzunehmen und mir von den Ergebnissen derselben Folgendes mitzutheilen:

„*A*. **Monosymmetrische Form.**

$a:b:c = 1\cdot3283:1:2\cdot5346. \quad \beta = 82°\ 9'.$

Orthodiagonal verlängerte, dünne Täfelchen mit vorwaltenden $\{001\}$ *oP*, $\{100\}\ \infty\bar{P}\infty$, $\{\bar{1}11\}$ *P* und untergeordneten $\{011\}$ *P*∞, $\{101\} -\bar{P}\infty$, $\{\bar{1}01\}\ \bar{P}\infty$, $\{\bar{1}12\}\ ^1/_2 P$.

| | Berechnet | Gemessen | Z |
|---|---|---|---|
| * (001):(100) = | — | 82° 9′ | 20 |
| (011):(001) = | 68° 17′ | 68° 17′ | 6 |
| (011):(100) = | 87° 6′ | 87° 5′ | 4 |
| ($\bar{1}$11):(001) = | — | 76° 45·6′ | 13 |
| ($\bar{1}$11):($\bar{1}$00) = | — | 56° 43·3′ | 9 |
| ($\bar{1}$12):(001) = | 61° 2′ | 61° 10′ | 7 |
| ($\bar{1}$12):($\bar{1}$00) = | 62° 55·5′ | 62° 47·5′ | 3 |

Spaltbarkeit vollkommen nach $\{001\}$. Hauptschwingungsrichtungen parallel und senkrecht zu (001 : 100). Ebene der optischen Axen parallel $\{010\}$.

*B*. **Asymmetrische Form.**

Die Elemente ähnlich jenen von *A*, zur Berechnung derselben fehlen aber sichere Bestimmungen in genügender Zahl. Die Combinationen der rhomboïdischen Täfelchen, oft den monosymmetrischen ähnlich und als $\{001\}.\{100\}.\{\bar{1}11\}.\{11\bar{1}\}$ gedeutet, besitzen auch ähnliche Kantenwinkel, wie folgende Vergleichung zeigt:

| | A | Z | B | Z |
|---|---|---|---|---|
| (001):(100) = | 82° 9′ | 20 | 81° 17′ | 25 |
| ($\bar{1}$11):(001) = | 76° 46′ | 13 | 77° 57′ | 9 |
| ($\bar{1}$11):($\bar{1}$00) = | 56° 43′ | 9 | 56° 35′ | 5 |
| ($\bar{1}$12):(001) = | 61° 10′ | 7 | 60° 18′ | 4 |
| ($\bar{1}$12):($\bar{1}$00) = | 62° 47·5′ | 3 | 64° 57′ | 4 |

Spaltbarkeit nach {001} und {010}. An einem Täfelchen ergab sich (010):(100) = 88° 47′ und (010):(001) = 96° 56′, an zwei anderen wurde (010):(001) = 91° 43′ und 91° 57′ gefunden. Im optischen Verhalten ist kein Unterschied zwischen den geometrisch ähnlichen Formen *A* und *B* zu bemerken."

Der Körper ist etwas lichtempfindlich. Im zerstreuten Tageslichte wird er nach etwa 3—4 Wochen gelblich, später röthlichgelb bis braun. Hiebei entwickelt sich Bromwasserstoff. Die verfärbte Substanz ist amorph. Bei Abschluss des Lichtes ist die Verbindung völlig unveränderlich. Der Schmelzpunkt ist bei den beiden physikalisch isomeren Formen nicht ganz gleich. Die monosymmetrische schmilzt bei 117·6° C. (corr. = 118·0), die asymmetrische bei 115·4° C. (corr. = 115·8). Beim Schmelzen färbt sich die Substanz schwach gelblich. Nach dem Erkalten bleibt sie glasig und kann nicht mehr zum Krystallisiren gebracht werden. Offenbar findet eine geringe Zersetzung statt.

Lässt man in ätherischer Lösung auf die Verbindung Natriumamalgam einwirken, so erhält man wieder Cholesterin; doch scheint neben demselben noch ein anderer Körpor gebildet zu werden. Nach Entfernung des Natriums durch Überführung in Natriumchlorid und wiederholtes Behandeln mit Äther kann man durch fractionirtes Krystallisiren eine kleine Menge Cholesterin in farblosen Krystallen neben einer grösseren Menge eines gelben, amorphen Körpers erhalten. Das so erhaltene Cholesterin schmolz bei 146·5°, war aber noch nicht völlig rein, da die geschmolzene Masse eine schwach gelbe Farbe hatte. Wislicenus und Moldenhauer erhielten aus Bromcholesterin durch Natriumamalgam gleichfalls Cholesterin, und zwar vom Schmelzpunkt 147° (a. a. O.).

Da durch Einwirkung von Alkali auf das Bromacetat die Bildung eines Cholesterinabkömmlings mit zwei neuen Hydroxylgruppen zu erwarten ist, so wurde diese Reaction ausgeführt. Wässerige Kalilauge wirkt nur sehr langsam und unvollständig; es muss somit alkoholische genommen werden. Es wurde dabei ein gelber, in Alkohol schwer, in Äther leicht löslicher Körper erhalten, der bisher nicht zum Krystallisiren zu bringen war und dessen Untersuchung daher nicht weiter geführt werden konnte. Er bildet eine sehr zähe, klebrige Masse, welche sich nach

längerem Stehen mit einer harten, spröden, pulverbaren Schichte überzieht. Versetzt man seine Chloroformlösung mit Schwefelsäure, so färbt sich die Schwefelsäureschichte blutroth mit grüner Fluorescenz, die Chloroformschichte dagegen nimmt nur eine sehr blass rosenrothe Färbung an. Er verhält sich somit anders als Cholesterin.

### 3. Cholesterylbenzoat.

$C_{27}H_{45} . C_7H_5O_2$.

Dieser Körper wurde zuerst von Berthelot (Ann de chim. [3], Bd. 56, S. 54) durch Erhitzen mit Benzoësäure, dann von Schulze (Journ. f. pr. Chem. [2], Bd. 7, S. 170) durch Erhitzen mit Benzoësäureanhydrid dargestellt. Ich wendete letzteres Verfahren in etwas einfacherer Ausführung an. 10*g* wasserfreies Cholesterin wurden mit 12*g* Benzoësäureanhydrid etwa $1^1/_2$ Stunden in einem offenen Kölbchen im Schwefelsäurebade auf 150 bis 160° C. erwärmt. Die Überführung in den Ester ist dann fast vollständig und es bleibt nur noch sehr wenig unverbunden. Man erhält auch niemals eine bräunlich gefärbte Schmelze, wie sie Schulze bekam. Erwärmt man nur $^1/_2$ Stunde auf etwa 130 bis 140°, so entziehen sich etwa 60% des Cholesterins der Reaction. Die erstarrte Schmelze wurde zweimal mit Methylalkohol ausgekocht und der Rückstand wiederholt aus Ätheralkohol umkrystallisirt. Krystallgestalt und Löslichkeitsverhältnisse stimmen genau mit den Angaben Schulze's. Die schönsten Krystalle erhält man durch langsames Verdunsten einer Lösung in Äther, die mit soviel Alkohol versetzt wurde, als sie ohne Trübung verträgt.

Herr Hofrath v. Zepharovich, welcher so freundlich war, auch diese Krystalle zu untersuchen, theilte mir über dieselben Folgendes mit:

„Krystallsystem tetragonal.

$a : c = 1 : 0 \cdot 9045$.

Quadratische Täfelchen mit ebenem {001} *oP* und sehr schmalen, meist horizontal gestreiften Seitenflächen von {111} *P*, {4{g$^4/_3$*P*, {221} 42 *P* und {441} 4 *P*.

| | Berechnet | Gemessen | Z |
|---|---|---|---|
| $(111):(001)$ | $= 51° 59'$ | $52° 25'$ | 7 |
| $(443):(001)$ | $= 59° 37'$ | $59° 44'$ | 17 |
| $(443):(4\bar{4}3)$ | $= 75° 10{\cdot}6'$ | $75° 12'$ | 2 |
| $(221):(001)$ | $= 68° 39'$ | $68° 43'$ | 17 |
| $(221):(2\bar{2}1)$ | $= 82° 23'$ | $82° 24'$ | 5 |
| $(441):(001)$ | $= 78° 76{\cdot}5'$ | $78° 35'$ | 7 |

Im Konoskop erwiesen sich die Kryställchen optisch einaxig negativ."

In Bezug auf den Schmelzpunkt zeigte sich eine wesentliche Abweichung von den Angaben Schulze's. Letzterer fand denselben zu 150—151°.

Ich konnte jedoch trotz lange fortgesetzter sorgfältiger Reinigung nur 145·5° (corr. 146·6°) finden. Es fiel mir jedochauf, dass die Substanz dabei nicht zu einer klaren, durchsichtigen, sondern stets zu einer trüben, nur durchscheinenden Flüssigkeit schmolz, was ich anfangs für ein Zeichen von Unreinheit hielt, obwohl sich an der Verbindung, sowohl bei mikroskopischer wie bei krystallographischer Untersuchung kein Anzeichen von Ungleichartigkeit entdecken liess. Bei näherer Untersuchung zeigte sich denn auch, dass beim Erwärmen auf höhere Temperatur plötzlich die Trübung verschwindet. Dies geschieht bei 178·5° (corr. 180·6). Gleichzeitig fand ich, dass die so hoch erhitzte Substanz beim Auskühlen ganz ähnliche Farbenerscheinungen zeigt, wie sie beim Acetat bereits beschrieben wurden.

Diese merkwürdige Erscheinung des Vorhandenseins von zwei Schmelzpunkten, wenn man sich so ausdrücken darf, und des Auftretens der Farbenerscheinung war es hauptsächlich, welche mich auf den Gedanken brachte, dass hier und beim Acetat physikalische Isomerie vorliegen müsse, weshalb ich Prof. Lehmann in Aachen um nähere Prüfung dieser Verhältnisse bat.

Die wichtigsten Ergebnisse seiner Untersuchungen über das Benzoat sind, kurz zusammengefasst, folgende:

Das Cholesterylbenzoat kann, wie das Acetat, in drei Modificationen auftreten.

1. Modification. Wird durch Krystallisation aus Lösungsmitteln erhalten und bildet die oben beschriebenen tetragonalen Krystalle. Sie schmilzt wesentlich höher als die beiden anderen Modificationen. Beim Erwärmen bleiben die Krystalle klar, verwandeln sich somit nicht in eine andere Modification.

2. Modification. Dieselbe entsteht beim Erstarren und raschen Abkühlen des geschmolzenen Körpers. Sie schmilzt etwas, aber nicht sehr erheblich niedriger als die dritte Modification und bildet flache Nadeln oder schmale Blättchen des rhombischen Systems.

3. Modification. Entsteht beim langsamen Abkühlen des geschmolzenen Körpers, sowie beim Erwärmen der rasch erstarrten Masse (2. Modification) bis fast zum Schmelzen. Sie schmilzt etwas höher als die zweite Modification und bildet dünne, breite Blätter mit nahezu quadratischer Begrenzung und symmetrischer Auslöschung.

Die drei Modificationen stehen zu einander im Verhältniss der Monotropie.

Die Farbenerscheinung, welche beim Auskühlen der geschmolzenen Substanz eintritt, verläuft etwas anders als beim Acetat.

Beim Abkühlen der klargeschmolzenen Verbindung tritt an einer Stelle eine tief violettblaue Farbe auf, die sich rasch über die ganze Masse ausbreitet und fast ebenso rasch wieder verschwindet, indem an ihre Stelle eine gleichmässige Trübung tritt. Die Masse bleibt dann eine Zeit lang trübe, aber flüssig; bei weiterer Abkühlung tritt dann zum zweitenmale die gleiche Farbenerscheinung auf und indem dieselbe vorschreitet, erfolgt hinter ihr ein krystallinisches Erstarren der Masse und damit auch ein gleichzeitiges Verschwinden der Farbenerscheinung. Ist die geschmolzene Schichte des Benzoats mindestens 2—3 *mm* dick, so treten, ausser der violettblauen Farbe, auch alle übrigen beim Acetat angegebenen Farben auf. Die farbenerzeugende Substanz bewirkt hier also auch die Trübung. Sie scheidet sich, wie beim Acetat, in Tropfen aus, in denen sich Krystalle vorfinden und löst sich kurz vor dem Erstarren wieder auf. Der Vorgang der Ausscheidung und Auflösung wird von der Farben-

erscheinung begleitet, während in der Zwischenzeit nur einfache Trübung hervorgerufen wird. Ferner zeigt die farbenerzeugende Substanz, wie beim Acetat, chromatische Polarisation, nur ist dieselbe nicht so stark wie dort und es treten dabei nicht so viele Farben auf.

Auf die Mittheilung anderer, unter dem Mikroskope wahrnehmbarer Einzelnheiten, sowie auf eine Erklärung der Erscheinung muss vorläufig verzichtet werden, da die diesbezüglichen Untersuchungen noch nicht abgeschlossen sind.

Ob die abweichende Angabe Schulze's über den Schmelzpunkt durch die beim Schmelzen auftretende Trübung, welche thatsächlich das Beobachten sehr erschwert und beirrt, veranlasst wurde, oder ob Schulze vielleicht ein anderes Cholesterin unter den Händen hatte, ist aus den vorliegenden Angaben nicht zu entscheiden.

Nebenbei möge hier erwähnt sein, dass ich, einmal auf die Farbenerscheinung aufmerksam gemacht, dieselbe nunmehr auch beim Hydrocarotin gefunden habe. Hier zeigt sie jedoch blos das Benzoat, während das Acetat davon frei ist, was zur bequemen Unterscheidung dieser beiden Cholesterine benützt werden kann.

Das Hydrocarotylbenzoat zeigt auch, ganz wie die entsprechende Verbindung des Cholesterins, zwei Schmelzpunkte, was ich früher gleichfalls übersehen hatte.

Das Cholesterylbenzoat wird beim Kochen mit Wasser gar nicht, mit wässeriger Kalilauge sehr schwer und nur unbedeutend, mit alkoholischer Kalilauge, besonders bei Zusatz von Äther, ziemlich leicht zerlegt. Beim Erhitzen über den Schmelzpunkt zersetzt es sich theilweise, wobei Benzoësäure abraucht und sich an kälteren Stellen verdichtet, zum Theil sublimirt es unzersetzt.

Bei stärkerem Erhitzen wird es gelb und erstarrt dann nach dem Auskühlen theilweise glasig. In diesem Zustande kann man in ihm, wie beim Acetat, durch rasches Abkühlen die Farbenerscheinung bei gewöhnlicher Temperatur dauernd erhalten.

## 4. Natriumcholesterylat.

$C_{27}H_{45}O.Na.$

O. Lindenmeyer erhielt durch Einwirkung von Natrium auf Cholesterin, das in gereinigtem Steinöl gelöst war, unter Wasserstoffentwicklung obige Verbindung (Journ. f. pr. Chem.; Bd. 90, S. 321). Walitzky gibt an, dass Natrium aus wasserfreiem Cholesterin keinen Wasserstoff entwickle (Beilstein, Handb. d. org. Chem.; 1. Aufl., Bd. 2, S. 1376). Obwohl Lindenmeyer ausdrücklich angibt, völlig wasserfreies Cholesterin und über Natrium gereinigtes Steinöl verwendet zu haben, war es doch nothwendig, sich über den Gegenstand durch Wiederholung des Versuches Klarheit zu verschaffen. Die Darstellung geschah, mit geringen Abweichungen, nach den Angaben Lindenmeyer's. 10*g* Cholesterin, welche durch Trocknen bei 100° völlig entwässert worden waren, wurden in Petroleumäther gelöst. Dieser war vorher durch Stehen und Destilliren über Chlorcalcium und dann über Natrium entwässert und gereinigt worden. Hierauf wurde Natrium, das durch Umschmelzen unter Steinöl gereinigt und unter Petroleumäther in papierdünne Blättchen zerschnitten worden war, in kleinem Überschusse eingetragen. Es beginnt sich sogleich Wasserstoff zu entwickeln und die Natriumstücke überziehen sich mit einer weissen Kruste, ganz wie es Lindenmeyer beschreibt. Die sehr feine Zertheilung des Natriums ist für die möglichste Beschleunigung der Reaction sehr wichtig. Bei gewöhnlicher Temperatur geht dieselbe übrigens ziemlich langsam vor sich. Erhitzt man dagegen am Wasserbade unter Anwendung eines Rückflusskühlers, so ist sie, bei der oben angegebenen Menge von Cholesterin, in etwa 2—3 Tagen vollendet, was man daran erkennt, dass sich die Natriumstücke nicht mehr mit einer weissen Kruste überziehen, sondern völlig rein bleiben. Die Flüssigkeit ist dann ein dicker, weisser Brei geworden. Dieser Brei wurde abfiltrirt, mit etwas Petroleumäther gewaschen und dann durch Lösen in wasserfreiem Chloroform vom Natrium befreit. Die Lösung geht so rasch vor sich, dass das Natrium auf das Chloroform kaum einwirkt. Beim freiwilligen Eindunsten der Lösung oder beim Eindampfen auf dem Wasserbade erhält man die Verbindung mit allen Eigenschaften,

die Lindenmeyer bereits beschrieben hat. Zu denselben wäre höchstens noch hinzuzufügen, dass der Körper auch in Petroleumäther etwas löslich ist.

Die erhaltene Verbindung wurde dazu benützt, um zu prüfen, ob sie bei Behandlung mit Kohlendioxyd nicht in eine Säure übergeführt werden könne.

Beim Einleiten in die Chloroformlösung schied sich jedoch nur Natriumcarbonat aus, während reines Cholesterin in Lösung blieb.

### 5. Nitrocholesterin.

Behandelt man eine heiss gesättigte Lösung von Cholesterin in Eisessig mit rauchender Salpetersäure (sp. Gew. 1·54) in der Siedehitze, solange noch eine starke Entwicklung rother Dämpfe stattfindet, und giesst dann die Flüssigkeit in kaltes Wasser, so erhält man nach dem Auswaschen mit Wasser und Trocknen im luftverdünnten Raum einen festen, dunkelrothgelben, im gepulverten Zustande gelben, geruch- und geschmacklosen Nitrokörper, welcher bisher nicht zum Krystallisiren gebracht werden konnte.

Derselbe ist in Wasser unlöslich, löst sich jedoch in wässerigem Ammoniak und wässeriger Alkalilauge sehr leicht zu einer dunkelrothen, bitter schmeckenden Flüssigkeit, welche im gesättigten Zustande neutral reagirt und mit den in Wasser löslichen Salzen der alkalischen Erden und der meisten Metalle gelbe oder rothbraune Niederschläge liefert. Dieser Körper ist offenbar derselbe, welcher sich bei der Schiff'schen Reaction auf Cholesterin bildet.

Er ist in Alkohol leicht, sehr leicht in Äther, Chloroform, Benzol und Eisessig löslich. Die alkalische Lösung lässt sich durch Kaliumpermanganat sehr leicht oxydiren, doch gelang es mir bis jetzt nicht, ein fassbares Oxydationsproduct zu erhalten.

Auf dem Platinblech erhitzt, verbrennt der Körper rasch und leicht, aber ohne eigentliche Verpuffung. Er schmilzt bei 93 bis 94° C. unter starkem Schäumen, was auf eine Zersetzung hindeutet.

---

Schliesslich sei mir noch gestattet, allen Jenen meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen, welche mich bei Ausführung vorliegender Arbeit unterstützten, und zwar: Herrn Regierungsrath Prof. Dr. Ad. Weiss für die Beschaffung des Materials und die Entlastung von anderweitigen Arbeiten; Herrn Prof. Dr. F. W. Gintl für die gütige Gewährung der Benützung der Einrichtungen seines Laboratoriums; Herrn Hofrath Ritter von Zepharovich für die bereitwillige Ausführung der Krystallmessungen und Herrn Prof. Dr. O. Lehmann für die freundliche Übernahme und Durchführung der mikrophysikalischen Untersuchungen.

---

# Über zwei neue an Echinodermen lebende parasitische Copepoden: *Ascomyzon comatulae* und *Astericola Clausii*

von

Dr. **Alexander Rosoll.**

(Mit 2 Tafeln.)

Als ich im Herbste des Jahres 1883 wissenschaftlicher Studien wegen an der k. k. zoologischen Station in Triest weilte, fand ich im October gelegentlich einer Musterung von Comatuliden an der Körperbedeckung von *Comatula mediterranea* Lam. = *Alecto europaea* F. S. Lkt. kleine Schmarotzerkrebse im geschlechtsreifen Zustand von circa 1 *mm* Länge. Diese fielen sofort durch ihre weisse Farbe auf und krochen an der Körperbedeckung des Wirtes umher, an welchem krankhafte Anschwellungen oder andere krankhafte Veränderungen nicht wahrnehmbar waren. Meine Absicht, dieses Thier einer genauen morphologischen Untersuchung zu unterwerfen, scheiterte, da ich trotz sorgfältiger Durchmusterung zahlreicher *Comatula* nicht mehr im Stande war, den Parasiten ein zweites Mal zu finden, also auf einige Individuen, unter denen sich nur ein einziges Männchen befand, angewiesen war. Nach einer Unterbrechung von vier Jahren nahm ich im October des vorigen Jahres die Untersuchung im Laboratorium des zoologischen Institutes neuerdings auf. Leider waren auch dieses Mal, obwohl ich mehr als hundert Individuen untersuchte, alle meine Bemühungen, den Parasiten wieder zu finden, erfolglos. Trotzdem glaube ich, meine Beobachtungen der Öffentlichkeit übergeben zu sollen, zumal es mir gelang, sichere Aufschlüsse über die Bildung der Mundtheile zu gewinnen und unsere Form auf Grund derselben

als *Ascomyzontid* zu bestimmen. Dies scheint mir um so mehr von Bedeutung zu sein, als die unzureichende Kenntniss der Ascomyzontiden den Anlass bot, die Berechtigung dieser Familie in dem von Claus begründeten Sinne in Frage zu stellen.

## *Ascomyzon comatulae.*

Das Weibchen (Fig. 1) besitzt einen länglich elliptischen Körper von 1 *mm* Länge, 0·5 *mm* Breite und trägt zwei bohnen- oder nierenförmige Eiersäckchen. An dem flachen, in der Form einigermassen mit *Doridicola* Leydig übereinstimmenden Körper fallen schon bei schwacher Vergrösserung der lange schnabelartige Saugrüssel und die langen gabelig auseinander weichenden Furcalglieder auf. Der Vorderleib erreicht mehr als die halbe Länge des Thieres und bietet die für die Copepoden charakteristische Segmentirung. Der mit dem ersten Brustsegment zum Cephalothorax (Fig. 1 *C*) verwachsene Kopf endet in einen spitzen Stirnschnabel (*St*). Nahe diesem zugespitzten Kopfende entspringen die durch ihre relativ bedeutende Länge hervortretenden vorderen Antennen (des ersten Paares $A_1$), welche aus 20 Gliedern bestehen, wie sie Thorell[1] für die Gattung *Ascomyzon* beschrieben hat. Dem mit einer Einbuchtung versehenen ersten Glied folgen sechs sehr kurze, aber doch deutlich abgeschnürte, hierauf eilf ungefähr doppelt so lange Glieder, dann wieder ein kürzeres, dem sich endlich das längere terminale Glied mit zwei kurzen Borsten am verjüngten Ende anschliesst. Am oberen Rande tragen die Glieder eine Reihe von kurzen Cuticularborsten, welche sämmtlich spitz zulaufende Tast- oder Riechborsten sind, unter denen die terminale die grösste Länge erreicht. Die hinteren Antennen (des zweiten Paares $A_2$) sind relativ kürzer, schmächtig und viergliedrig, nicht fünfgliedrig. Sie tragen zwei kurze Borsten und enden in einen langen spitzen Stachel. Sie erinnern an die verkürzten Klammerantennen von Nicothoë.

Die Mundtheile tragen den Charakter der Ascomyzontiden, jener Formen, welche bei Besitz eines mit stiletförmigen Mandibeln bewaffneten Saugrüssels Gestalt und Leibesgliederung

[1] Bidrag till Kännedomen om Crustacer. K. Vet. Akad. Handl. 1859.

der freilebenden Copepoden bewahrt haben. Man findet vor allem als Mundaufsatz einen langen Saugrüssel (Fig. 1 und 2 *Sipho Si*), der durch Vereinigung aus Ober- und Unterlippe hervorgegangen ist, mit all' den bekannten Einrichtungen der Siphonostomen. In dem Sipho liegen die tasterlosen stiletförmigen Mandibeln (Fig. 1, 2, *Md*), welche die ausschliesslichen Stechwaffen darstellen.[1]

Die ausserhalb des Saugschnabels liegende Maxille (Fig. 1 und 3 *Mx*) ist klein, nimmt sich wie ein Taster aus und besteht aus einem inneren Lappen, welcher vier lange Borsten trägt, und einem äusseren Lappen, welcher mit einer langen Borste endet und auch nur die Bedeutung eines Tasters haben dürfte. Relativ kräftiger sind die weiter abwärts folgenden Maxillarfüsse gebaut, welche, wie Claus wiederholt nachgewiesen, ein einziges Extremitätenpaar repräsentiren.[2] Beide sind hier schräg nach innen gerichtet und sitzen auf einem langgestreckten Basalstück auf, welches von kräftigen Quermuskeln durchsetzt ist. Der erste (obere $Mxf_1$) endet mit einer medianwärts gerichteten langen Hakenborste, der zweite (untere $Mxf_2$) mit einer nach aufwärts fast bis zum Sipho reichenden pfriemenförmigen Spitze.

Es folgen nun die vier freien Thoracalsegmente, welche nach hinten allmälig kleiner werden und an ihren Grenzen durch scharfe Abgliederung des verdickten und von zahlreichen Poren durchsetzten Chitinpanzers gesondert erscheinen; insbesonders ist es das fünfte kleinste Segment, welches am Hinterrand so vorspringt, dass ein spitzer Fortsatz (Flügel) mit scharfer Contour deutlich wahrnehmbar ist.

Die ersten vier Thoracalsegmente tragen ebensoviel Paare gleichgestalteter Ruderfüsse (Fig. 4), welche die freie Schwimmbewegung ermöglichen. Sie bestehen aus einem sehr kräftigen, von Muskeln durchsetzten zweigliedrigen Stamm (*Stm*), welcher

---

[1] Diese Rüsselbildung ist jedoch von der verschieden, welche wir bei *Lichomolgus* und Verwandten finden. Dort stellt die glockenförmige Oberlippe im Verein mit der etwas abstehenden Unterlippe eine Art kurzen Saugrüssel dar. Vergl. C. Claus, Neue Beiträge zur Kenntniss der parasitischen Copepoden, Zeitschr. für wiss. Zool. Bd. XXV, 1875, S. 345 u. f.

[2] Vergl. C. Claus, Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Copepoden. Archiv für Naturg. 1858.

eine unregelmässige beiläufig vierseitige Gestalt besitzt, und zwei dreigliedrigen, mit langen Borsten und Stacheln besetzten, Ruderästen. Zwischen den Grundgliedern jedes dieser Beinpaare ist ein plattenförmiger Chitinlisten (Fig. 4, *V*) nebst einer dreieckigen wirbelartigen Verdickung (Fig. 4, *W*) als Stütze des Hautskeletes ausgespannt. Der äussere Ast des Ruderfusses (Fig. 4, *Re*) ist etwas höher inserirt und länger als der innere (*Ri*). Sein erstes Glied ist auch länger als das des Innenastes. Das zweite Glied ist durchwegs kurz, während das dritte Glied des Innenastes länger als das erste ist. Die Glieder des äusseren Astes sind an der Aussenseite mit spitzen Stacheln, auf der Innenseite mit Ausnahme des ersten Gliedes mit langen Borsten versehen. Die Glieder des inneren Astes entbehren auf der Aussenseite jedes cuticularen Anhanges, tragen aber auf der Innenseite befiederte Ruderborsten. Das erste Glied des äusseren Astes besitzt auf der Aussen- und Innenseite je einen, das des inneren Astes nur auf der Innenseite einen Stachel. Das zweite Glied des Innenastes trägt zwei lange nach innen gerichtete Borsten, das des Aussenastes auf der äusseren Seite einen Stachel, auf der inneren eine Borste. Das dritte Glied des äusseren Astes ist auf der Innenseite mit fünf Borsten, auf der Aussenseite mit drei Stacheln versehen, das des Innenastes besitzt auf der inneren Seite fünf Borsten. Auch ein fünftes, dem kleinen fünften Brustsegment entsprechendes Beinpaar ist vorhanden, welches auf zwei kurze ein- bis zweigliedrige Fussstummeln mit zwei bis drei Borsten reducirt ist.

Das nun folgende Abdomen besteht wie der Thorax aus fünf Segmenten, entbehrt aber aller Gliedmassen. Es zeigt auch hier die für zahlreiche Copepoden charakteristische Verschmelzung seiner beiden vorderen Segmente zu einem mächtig ausgedehnten Abschnitt, dem Genitaldoppelsegment (*G. S.*) mit den beiden ventralwärts gelegenen Genitalöffnungen. Auf dieses folgen noch drei kurze allmälig verjüngte Abdominalsegmente, welche mit den langen gabelig auseinander stehenden Furcalgliedern enden, welche nahezu die halbe Länge des Abdomens erreichen, und an deren Ende mehrere Schwanzborsten aufsitzen.

Der Leib des Männchens ist schlanker und von geringerer Grösse als der des Weibchens, stimmt aber im Bau der Antennen

und Mundtheile mit dem des Weibchens vollständig überein. Auch sein Abdomen (Fig. 5) bietet die normale (fünf Segmente) vollzählige Gliederung.

Von den inneren Organen wäre der langgestreckte quergerunzelte Darmcanal zu bemerken, der in seinem hinteren Abschnitt allmälig schmäler wird und dorsalwärts nicht weit vom Ursprung der Furcalglieder in einer queren Afterspalte ausmündet. Von den Sinnesorganen ist der Besitz eines medianen dreitheiligen Auges mit rothbraunem Pigment hervorzuheben. Endlich wären noch die im Innern der Extremitäten dicht zusammen gedrängten Zellen mit feinkörnigem Inhalt hervorzuheben, welche den Eindruck von Drüsenzellen (Fig. 4, *Dr*) machen.

Bevor ich auf die Beurtheilung der systematischen Stellung unserer Form näher eingehe, ist es nothwendig hervorzuheben, dass Kossmann,[1] um einen von ihm näher untersuchten Schmarotzer *(Clausidium testudo)*, welcher wohl unzureichend aber doch bereits früher von Philippi als *Hersilia* beschrieben war, einigermassen ohne Zwang dem System einfügen zu können, dasselbe dadurch verbessern zu können glaubte, dass er die Ascomyzontiden im Sinne der von Claus[2] gegebenen Charakterisirung als Familie aufhob, indem er auf die Unbrauchbarkeit der zu einem Saugrüssel verlängerten Oberlippe auf Grund der bei einzelnen Lichomolgiden wechselnde Länge derselben hinwies und die ausserordentliche Ähnlichkeit der Ascomyzontiden-Gattungen *Artotrogus*, *Ascomyzon*, *Asterocheres* mit den Gattungen *Lichomolgus*, *Terebellicola* im ganzen Habitus hervorhob. Indem er die besonderen Gestaltungsverhältnisse der Mandibeln und Maxillen nicht weiter in Anschlag brachte und „auf feinere Details in der Bildung der Mundesgliedmassen, die so schwer zu erkennen und doch gewiss nicht wichtiger als die der übrigen Gliedmassen sind", keine Rücksicht nahm, wurde er dazu geführt, die sämmtlichen Gattungen der

---

[1] Über *Clausidium testudo*, einen neuen Copepoden, nebst Bemerkungen über das System der halbparasitischen Copepoden. Verh. der Würzb. phys. med. Gesellsch. N. F. VII. Bd., Taf. VI.

[2] Vergl. C. Claus, Neue Beiträge etc. S. 10 (Sep.-Abdruck) u. f.

Lichomolgiden, Bomolochiden, Ergasiliden mit den Ascomyzontiden zu vereinigen und in diese bunte Mischung von Formen auch noch *Nicothoë* und *Clausidium* = *Hersilia* aufzunehmen. Als Charakter dieser verschwommenen Gruppe, welcher er den Werth einer Unterfamilie und die Bezeichnung Ascomyzontiden beilegte, waren abgesehen von der vollzähligen Gliederung des Körpers, die nur gelegentlich durch Verschmelzung der letzten Thoracal- oder ersten Abdominalglieder beim Weibchen beeinträchtigt wird, vornehmlich die häufig vorhandene rüsselartige Verlängerung der Oberlippe, die in Borsten und Dornen endigenden mehr kauenden[1] als saugenden Mundesgliedmassen verwerthet. Hiemit aber war thatsächlich der classificatorische Werth, welcher der besonderen Gestaltung der Mundtheile, den Mandibeln und Maxillen zukommt, aufgehoben, und daher Prof. Claus wohl berechtigt, in seiner dem Schema Kossmann's gegebenen Zurückweisung diesem Autor die Geringschätzung des classificatorischen Werthes der Mundorgane vorzuhalten.

Auch andere Beobachter wie A. Della Valle[2] hatten das Zutreffende dieser Kritik anerkannt und sich derselben angeschlossen. Es war deshalb ein vergebliches Bemühen[3] von Seiten

[1] Wenn Kossmann für die Mundtheile dieser Copepodengruppe als Charakter angibt, dass sie im allgemeinen mehr kauende als saugende Apparate darstellen, so ist das ein entschiedener Irrthum. In Wahrheit ist der Sachverhalt ein umgekehrter, und kauende Mundwerkzeuge kommen überhaupt bei keiner dieser Gattungen vor. Überall sind Mandibeln und Maxillen in verschiedenen Modificationen als Stechapparate gestaltet, deren Wirkung denn auch eine Saugfunction des Mundes oder Mundaufsatzes entspricht, wenn es auch nicht zu einer Rüsselbildung kommt. So auch bei *Ergasilus*, deren Mundtheile doch von Claus klar genug als stechende beschrieben waren. Gleichwohl beruft sich Kossmann auf dieselben, um einen Irrthum im Claus'schen Lehrbuche zu verbessern, wo sie als saugende dargestellt wurden, „während sie typisch beissende" seien. Kossmann unterscheidet überhaupt nicht scharf zwischen stechenden und kauenden Mundtheilen und stellt deshalb auch nicht die Begriffe kauend und stechend, sondern kauend und saugend einander gegenüber, wodurch die ganze Unklarheit und Confundirung begreiflich wird.

[2] Della Valle, Sui Coriceidi parasiti, e sull' anatomia del gen. *Lichomolgus*. Mittheilungen der zool. Station zu Neapel 1880.

[3] Robby Kossmann, Zoologische Ergebnisse einer Reise in die Küstengebiete des rothen Meeres. IV. Entomostraka. Leipzig 1877.

Kossmann's, die Claus'sche Kritik als „auf einer irrthümlichen Auffassung" beruhend abschwächen zu wollen und so später in einer Erwiderung[1] an Della Valle die Meinung zu vertheidigen, er habe Claus' „irrthümliche Auffassung seiner Ansichten über den classificatorischen Werth der Mundorgane gründlich richtig gestellt" und diesen Werth der letzteren überhaupt niemals bestritten. Denn nicht die Längenvariationen der Oberlippenlänge an sich und deren eventuelle Bedeutung als Saugrüssel waren, wie man aus Kossmann's Auseinandersetzung hätte erwarten sollen, der Gegenstand des Vorhaltes, sondern die Nichtbeachtung der mit denselben zugleich auftretenden besonderen Gestaltungsverhältnisse der Mandibeln und Maxillen. Und da mit Bezug auf diese die Kossmann'sche Gruppirung ja den directen Beweis der Geringschätzung des classificatorischen Werthes der Mundorgane lieferte, musste eine weitere Antwort auf die sich selbst widerlegende Erwiderung überflüssig erscheinen.

In seiner Schrift über die Entomostraken des rothen Meeres, in welcher er sein buntes Formengemisch als Subfamilie aufrecht erhielt, dieselbe aber nunmehr *Lichomolgidae* benannte, weil das Genus *Ascomyzon* nicht genügend bekannt sei, ging Kossmann aber weiter, indem er die stiletförmige zum Stechen gestaltete Beschaffenheit der Ascomyzontiden[2] überhaupt in Abrede stellt und die Richtigkeit der von Boeck und Thorell gegebenen Darstellungen bestreitet. Boeck's[3] Abbildungen der Mundtheile von *Asterocheres* werden — man sieht nicht ein aus welchem Grunde — unzuverlässig genannt, obwohl dieselben den langen schnabelartigen Saugrüssel wie die übrigen Mundtheile klar zur Darstellung bringen. Dann heisst es weiter, Kossmann habe Copepoden, welche wie *Asterocheres* an Echinodermen schmarotzen, auch bis auf die Mundtheile denselben ganz ähnlich seien, zahlreich untersucht: jedoch den langen

[1] Derselbe: Über den classificatorischen Werth der Mundorgane der Crustaceen. Zoologischer Anzeiger 1881, Nr. 95.

[2] Vergl. Zool. Ergebnisse etc. IV, S. 7 u. f.

[3] Axel Boeck: Tvende nye parasitiske Krebsdyr, *Artotrogus orbicularis* og *Asterocheres Liljeborgii.* Saerskilt Aftryk af Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Christiania Aar 1859, daselbst vergl. insbesondere Tab. I, Fig. 1, 2 und 7.

schnabelartigen Saugrüssel und die Stilete nicht finden können, er müsse daher die Darstellung des Saugrüssels von *Asterocheres* für ein Phantasiegemälde halten. Dasselbe gelte für *Dyspontius* Thorell, *Ascomyzon* und *Artotrogus*. Von der Gattung *Dyspontius* wird bemerkt, dass sie einem echten Lichomolgiden, und zwar der Gattung *Stellicola* ähnlich sei, wie ein Ei dem andern, von *Ascomyzon*, dass die Körperform genau die der ebenfalls in Ascidien schmarotzenden Gattung *Lichomolgus* sei. Auch die Gattung *Artotrogus*, weil sie auf einer Nacktschnecke gefunden sei, wird deshalb auch hinsichtlich der Mundtheile mit *Doridicola*, einem Lichomolgiden, zusammengeworfen. Und das sind Kossmann's Beweisgründe, dass die von Boeck und Thorell im Jahre 1859 aufgestellten Gattungen überhaupt keine Berechtigung haben. Ganz abgesehen aber von einem solchen Schlusse, welcher die eigene Unkenntniss als Beweismittel benützt, ist es doch unmöglich zu glauben, dass jene Forscher zur selben Zeit und an verschiedenen Orten Organe in ihren Arbeiten dargestellt hätten, welche gar nicht existiren, zumal Boeck gerade den Saugschnabel und die Mundtheile sehr detaillirt dargestellt hat. Unmöglich kann Kossmann aus dem Umstande, dass er keine Ascomyzontiden, sondern Lichomolgiden vor sich hatte — denn abgesehen von dem Saugrüssel stimmt ja auch nicht die Zahl der Glieder der vorderen Antennen (9 bis 20) mit jener der Lichomolgiden (6 bis 7) und die übrigen Mundtheile, bei *Artotrogus*[1] nicht einmal die Gestalt des Abdomens überein — seinen Schluss begründen. Der ähnliche Habitus beweist denn doch nichts weiter als die Copepodennatur. Unter solchen Umständen war es ihm[2] freilich leicht zu sagen, „es sei nur zu bedauern, dass Claus seine eigenen Beobachtungen über Ascomyzontiden noch immer vorenthalten habe; bis er sie veröffentlicht, muss ich nun schon an ihrem Vorhandensein zweifeln". Dass Prof. Claus[3] die Beobachtungen Boeck's und Thorell's gegenüber Kossmann richtig beurtheilte, dass ein langer schnabelartiger Saugrüssel mit stiletförmig verlängerten Mandibeln und Maxillen den Ascomyzontiden eigen ist, beweist nun die uns vorliegende neue *Ascomyzon*-Art. Figur 2

[1] Vergl. ebendaselbst Tab. I, Fig. 10.
[2] Vergl. Zool. Ergebnisse etc., S. 7 u. f.
[3] Vergl. Neue Beiträge etc., S. 10 bis 12 (Sep. Abdruck).

stellt uns den Saugrüssel mit den Stechorganen herauspräparirt von der Oberseite, Fig. 3 von der Unterseite dar, während Figur 1 die Seitenansicht des Saugschnabels zeigt. In allen 3 Figuren sieht man die scharf abgesetzten Stilete der Mandibeln nebst dem als Stütze des Rüssels auftretenden Chitingerüst deutlich hervortreten. Prof. Claus hatte daher in richtiger Würdigung der Beobachtungen Boeck's und Thorell's den Angriff Kossmann's auf die Ascomyzontiden als besondere Familie zurückgewiesen und den besonderen Gestaltungsverhältnissen der Mundwerkzeuge denen der Lichomolgiden gegenüber mit vollem Rechte den Werth eines Familiencharakters zugeschrieben. Dabei kann natürlich eine gleichgegliederte, sehr ähnliche Körperform *(Cyclops, Ergasilus, Doridicola)* selbst bei Gattungen verschiedener Familien sich wiederholen.

Was die Bestimmung unserer Form betrifft, so ist schon aus dem Vorhergehenden ersichtlich, dass sie mit den beiden Gattungen Boeck's nicht übereinstimmt, da sich bei diesen, abgesehen von dem stark gedrungenen kurzen Abdomen, dessen letztes Segment bei *Artotrogus* noch überdies sehr lang und breit ist, die Gliederzahl der vorderen Antennen im ersten Falle neun, im zweiten achtzehn beträgt. Hingegen stimmt die vorliegende Form rücksichtlich des ansehnlich entwickelten, allmälig sich verschmälernden Abdomens, der vorderen langgestreckten zwanziggliedrigen Antenne und der zweilappigen Maxille mit der Gattung *Ascomyzon* überein, weshalb ich sie als eine neue Species der Gattung *Ascomyzon* betrachte und diese nach dem Wohnthier als *Ascomyzon comatulae* bezeichne.

Wir werden somit *Ascomyzon comatulae* charakterisiren können: als einen vollzählig gegliederten siphonostomen Copepoden aus der Familie der Ascomyzontiden mit vier gleichgestalteten zweiästigen Ruderfusspaaren, einem rudimentären zweiästigen fünften Fusspaar, normal gegliedertem Abdomen und sehr langen schmalen Furcalgliedern. Erste Antenne zwanzig-, zweite Antenne viergliedrig. Stiletförmige tasterlose Mandibeln in einem langen schnabelartigen Saugrüssel. Maxille tasterartig, mit vier Borsten und mit einem in eine Borste endenden Aussenaste versehen. Zwei dünne, lang gezogene Maxillarfusspaare und zwei Eiersäckchen.

---

Während meiner Arbeiten im zoologisch-anatomischen Institute war Herr Hofrath Claus so freundlich, mir das Weibchen eines im Monate November auf *Asteracanthion glaciale* O. F. Müll. im Triester Hafen gefundenen Schmarotzerkrebses zur näheren Untersuchung zu übergeben. Dieselbe ergab, dass es sich um das Weibchen eines ebenfalls noch unbekannten parasitischen Copepoden handelte. Leider war es auch hier nicht möglich, die Thierform ein zweites Mal aufzufinden, weshalb ich mich in der Untersuchung auf das vorliegende Individuum beschränken musste.

## *Astericola Clausii.*

Der ockergelbe flache Körper macht den Eindruck eines normal gegliederten parasitischen Copepoden und erreicht eine Länge von 1·5*mm* (Fig. 7). Der schildförmig verbreiterte Vorderleib stellt sich bei näherer Untersuchung als der Cephalothorax (*C*) heraus, welcher dem mit dem ersten Brustsegment verschmolzenen Kopf entspricht und in seinem Habitus an *Doridicola* erinnert.[1] Die vier folgenden freien Thoracalsegmente, die an ihren Grenzen durch Einschnürung des Cuticularpanzers als scharf gesonderte Abschnitte erscheinen, nehmen zwar nach hinten allmälig an Breite und Länge ab, haben aber verschiedene Gestalt und Begrenzung.

Nahe dem abgerundeten Kopfende entspringen zu beiden Seiten des medianen unpaaren Auges (*Oc*), welches einen X-förmigen braunen Pigmentfleck darstellt, die schlanken vorderen Antennen ($A_1$), welche die halbe Länge des Thorax erreichen. Sie bestehen aus acht deutlich abgeschnürten Gliedern, von denen das zweite die grösste Länge erreicht und eine schwache Einbuchtung, das vierte einen deutlichen Absatz zeigt und mit einer Borste ausgestattet ist, welche an Länge die nächsten vier sehr kurzen und allmälig sich verjüngenden Glieder sammt Borsten erreicht. Dem terminalen Gliede sitzen drei längere nach aufwärts gerichtete und zwei kürzere nach abwärts gerichtete Borsten auf, welche gleich den meist auf der Oberseite der

---

[1] Vergl. C. Claus, Neue Beiträge, Sep. Abdruck, S. 22 u. f. nebst Figur 29.

übrigen Glieder aufsitzenden, spitz zulaufende Tastborsten sind. Die zweite (hintere) Antenne ($A_2$) wiederholt durchaus den Bau und die Gliederung von Klammerantennen, wie wir sie bei den Lichomolgiden und Ergasiliden finden. An ihr lassen sich drei Glieder unterscheiden, von welchen das basale durch ein zartes Zwischenhäutchen von dem zweiten getrennt ist, das zweite die grösste Länge erreicht, und das dritte kürzere Endglied in einen stärkeren und einen schwächeren Greifhaken endet.

Die Mundtheile zeigen gleichfalls eine grosse Übereinstimmung mit *Lichomolgus* und *Sabelliphilus* und lassen sich daher gleich diesen von denen der Corycaeiden ableiten.[1] Über dem Munde springt eine breite Oberlippe (Fig. 8, *Labr*) vor, deren beide Randflügel die darunter liegenden langgestreckten und tasterlosen Stechmandibeln (*Md*) bedecken. Diese letzteren bestehen aus einem breiten Basalabschnitt (Fig. 7 und 8, *Pl*), der die Form der Kieferlade bewahrt, und einem sichelförmig gekrümmten, mit zwölf grossen und ungefähr doppelt so vielen allmälig kleiner werdenden Zähnchen besetzten Haken, der in eine feinbehaarte Stechspitze peitschenförmig ausläuft. Der äussere Rand zwischen dem Basalglied und Endstück ist mit einem dichten Borstenbesatz ausgestattet. Unterhalb der Mandibel entspringen die kleinen schief nach abwärts gerichteten und mit vier starken stiletförmigen Borsten versehenen Maxillen (Fig. 8, *Mx*), die auch vornehmlich zum Einstechen verwendet zu werden scheinen, also in einer an die Lichomolgiden und Corycaeiden anschliessenden Form auftreten. Um die Mandibel, von welcher selbst mit Hilfe starker Vergrösserung nur die basale Platte (*Pl*) sichtbar ist, und die Maxille, von welcher man an dem auf dem Rücken liegenden Thier nur die zwei unteren Borsten bemerkt, zu studiren, war es nothwendig, das Object mit verdünnter Kalilauge zu behandeln und die Mundtheile, wie Fig. 8 zeigt, herauszupräpariren. Auf die Maxille folgt jederseits der kräftige schräg nach innen gerichtete obere Maxillarfuss ($Mxf_1$), der aus einem umfangreichen breiten Basalstück, einem mit sieben Stacheln sägezahnartig besetzten Endstück und einer auf der Aussenseite befindlichen fein behaarten

---

[1] Vergl. C. Claus, Neue Beiträge etc., S. 330. Abschnitt 3 u. f.

Borste besteht, welche auf einem kurzen Aussenast aufsitzt. Der obere Maxillarfuss wiederholt sonst genau die Form des ersten Kieferfusses bei *Sabelliphilus*[1], und schliesst sich daher unsere Form auch in dieser Hinsicht den Lichomolgiden an. Weiter abwärts folgt dann der von einem langgestreckten Chitingestell getragene untere Maxillarfuss (*Mxf*$_2$), dessen kurzes dolchmesserartiges Endstück in eine feine Spitze endet. Beide Maxillarfusspaare sind in ihrem Endglied mit kleinen Chitinhöckern und Warzen, das untere überdies auf der medianen Seite mit kurzen Borsten versehen.

Die ersten vier Thoracalsegmente tragen eben so viele Paare gleichgestalteter Ruderfüsse, welche aus einem umfangreichen, von kräftigen Quermuskeln durchsetzten, zweigliedrigen Stamm und aus zwei dreigliedrigen Ästen bestehen, die mit langen nach innen gerichteten und dicht befiederten Schwimmborsten versehen sind. Im wesentlichen stimmen alle vier Paare sowohl untereinander als auch mit denen von *Ascomyzon comatulae* überein. Ganz besonders ist hervorzuheben, dass der Innenast des vierten Paares dreigliedrig und nicht, wie bei *Lichomolgus*, *Doridicola* und *Stellicola* zweigliedrig ist. In dem Zwischenfelde der Grundglieder jedes rechten und linken Beines befindet sich eine fünfseitige Chitinplatte nebst einem lyraförmigen Chitinaufsatz als Stütze des Hautskelets. Das fünfte, dem langen aber schmalen Brustsegment entsprechende Beinpaar (Fig. 7, *f*v) ist auf einen kurzen einfachen Ast, welcher zwei Borsten trägt, reducirt.

Diesem folgt nun das vollzählig gegliederte und sehr gedrungene Abdomen, welches kaum die halbe Länge des Thorax erreicht. Das erste umfangreichste Segment, welches durch Verschmelzung der beiden ersten Abdominalabschnitte entstanden ist, hat eine tonnenförmige Gestalt und enthält in seinem hinteren Theile ventralwärts die von kleinen Chitinplättchen überdeckten Genitalöffnungen (Fig. 7, *G. Ö.*). Die drei folgenden Segmente sind sehr kurz. Der letzte Hinterleibsabschnitt trägt die kleinen gabelig auseinander weichenden Furcalglieder mit je zwei längeren und kürzeren Schwanzborsten.

[1] Vergl. C. Claus, Über *Sabelliphilus Sarsii* und das Männchen desselben. Zeitschr. für wiss. Zoologie, Bd. XXVI, 1876.

Was die systematische Stellung unserer Form betrifft, so geht schon aus der Beschreibung hervor, dass dieselbe in der gesammten Körpergestalt und im Bau sowie der Gliederung sowohl der Antennen als auch der Mundtheile in die Familie der Lichomolgiden gehört, deren Mundtheile sich von jenen der Corycaeiden ableiten und mit denen der Sapphirinen direct zusammenstellen lassen. Für die Zugehörigkeit spricht auch der Bau der hinteren Antennen, welche zu Klammerorganen umgebildet sind, die schräg dachförmig der Munderhebung aufliegende Oberlippe, unter der zu beiden Seiten die stechenden Mandibeln frei hervorstehen, welche des für die Ascomyzontiden so charakteristischen Saugschnabels entbehren. Während aber bei den letzteren, wie wir in unserem Beispiele gesehen haben, die Mandibeln mit zwei kurzen, scharf abgesetzten Chitinstücken enden, erscheinen sie hier sichelförmig gebogen, beginnen mit einer breiten Basis und enden in eine peitschenförmige, bewimperte Stechspitze. Von einem Saugrüssel im Sinne der Ascomyzontiden ist, wie Figur 7 und 8 zeigt, keine Spur vorhanden. Die Maxillen sind kurze Platten und mit starken Borsten bewaffnet, ebenso erweisen sich die gedrungenen Maxillarfüsse im Gegensatze zu denen der Ascomyzontiden als die der Lichomolgiden-Gruppe eigenthümlichen.

Es wäre nun aber die Frage zu untersuchen, ob für unsere Form eine besondere Gattung aufzustellen ist oder ob dieselbe nur als neue, an Seesternen parasitische *Lichomolgus*-Art, betrachtet werden kann. Wie schon hervorgehoben, ist der Innenast des vierten Fusspaares bei den Gattungen *Doridicola* Leydig[1] und *Stellicola* Kossmann genau wie bei *Lichomolgus* zweigliedrig, hier aber dreigliedrig. Da sie die gleiche Körpergestalt und gleiche Bildung der Mundwerkzeuge besitzen, so ist ihre Übereinstimmung mit *Lichomolgus* begründet. Während wir aber bei der Gattung *Lichomolgus* Kopf und Thorax gesondert finden, sind in unserer Form beide mit einander verschmolzen. Bei den genannten Gattungen ist die vordere Antenne sechs- bis

[1] Leydig, Zoologische Notizen: Neuer Schmarotzerkrebs auf einem Weichthier. Zeitschr. für wiss. Zool., Bd. IV, S. 377, Tafel XIV; ferners C. Claus, Neue Beiträge. Dieselbe Zeitschr., Bd. XXV, 4. Tafel XXIV.

siebengliedrig, bei unserer Form deutlich achtgliedrig. Da Kossmann für seine Form einen neuen Gattungsnamen gewählt hat, so glaube ich zufolge dieser charakteristischen Unterschiede mit um so grösserem Rechte eine neue Gattung, und zwar nach dem Wohnthier *Astericola* aufstellen zu dürfen, und bezeichne die mir bekannte Form als *Astericola Clausii.*

Wir werden somit *Astericola Clausii* charakterisiren: als einen vollzählig gegliederten Schmarotzerkrebs mit scharf ausgeprägter Segmentirung, mit vier Paar zweiästiger und gleichgegliederter Ruderfüsse und einem einfachen rudimentären fünften Fusspaar. Kopf mit dem ersten Brustsegment zu einem schildförmigen Cephalothorax verwachsen; mit schmächtigem, jedoch vollzählig gegliederten Abdomen und einfachem Auge. Vordere Antenne acht-, hintere dreigliedrig, zu einem Klammerfuss mit zwei Greifhaken umgebildet. Mundtheile stechend, Mandibel sichelförmig gekrümmt, mit fein bewimperter Endspitze. Maxille tasterartig mit vier starken Stechborsten. Oberer Maxillarfuss sägeartig, mit einer langen Borste an einem kleinen Aussenaste versehen. Unterer Maxillarfuss mit dolchmesserartiger Endspitze.

## Tafelerklärung.

Fig. 1. Das Weibchen von *Ascomyzon comatulae* in seitlicher Lage dargestellt. Vergr. Hartnack Obj. 8 und Oc. 3 mit ausgezogenem Tubus. Zeichnung mittelst Camera von Oberhäuser. *C*=Cephalothorax. *Oc*=dreitheiliges Auge. $A_1$=erste Antenne. $A_2$=zweite Antenne. *St*=Stirnschnabel. *Si*=Saugschnabel (Sipho). *Md*=Mandibel. *Mx*=Maxille. $Mxf_1$= oberer Maxillarfuss. $Mxf_2$= untererMaxillarfuss. 2.Th. *S*.—5. Th. *S*=zweites—fünftes Thoracalsegment. $f$I-$f$V=1—5. Thoracalfuss. *G. S.*=Genitaldoppelsegment. *A*III—*A*V=3—5. Abdominalsegment. *Fc*=Furca mit den Schwanzborsten.

„ 2. Der Saugschnabel von der Oberseite mit den Mundtheilen herauspräparirt. Vergr. H. Obj. 8 und Oc. 3. Bezeichnung dieselbe. *Ls*=Oberlippe.

„ 3. Der Saugschnabel von der Unterseite mit dem Chitingerüst. *Li* = Unterlippe.

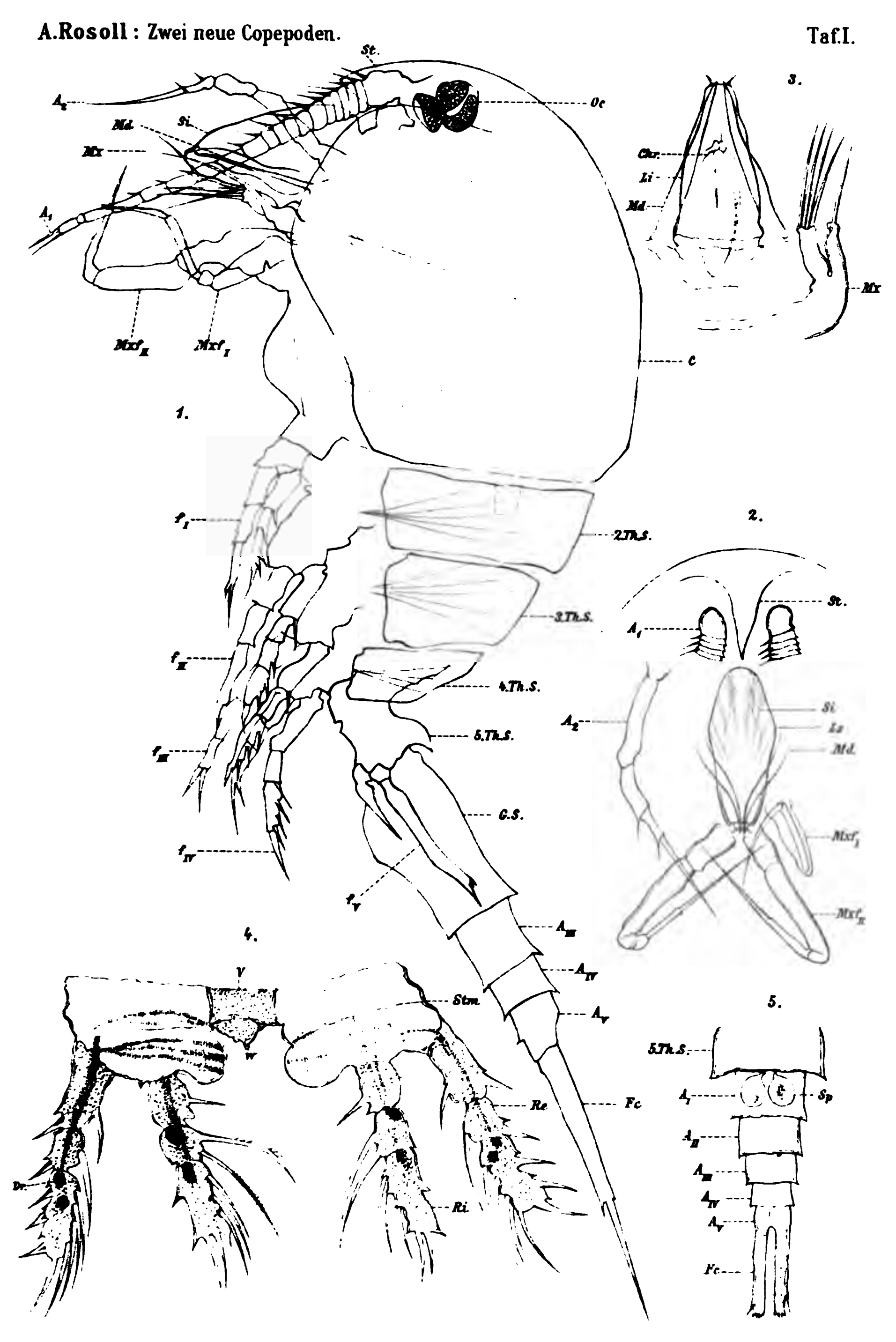
„ 4. Erstes Ruderfusspaar. Vergr. H. Obj. 8 und Oc. 3. *Stm*=zweigliedriger Stamm. *V*=plattenförmiger Chitinleisten. *W*=Wirbel. *Re*=äusserer Ruderast. *Ri*=innerer Ruderast. *Dr*=Drüsenzellen.

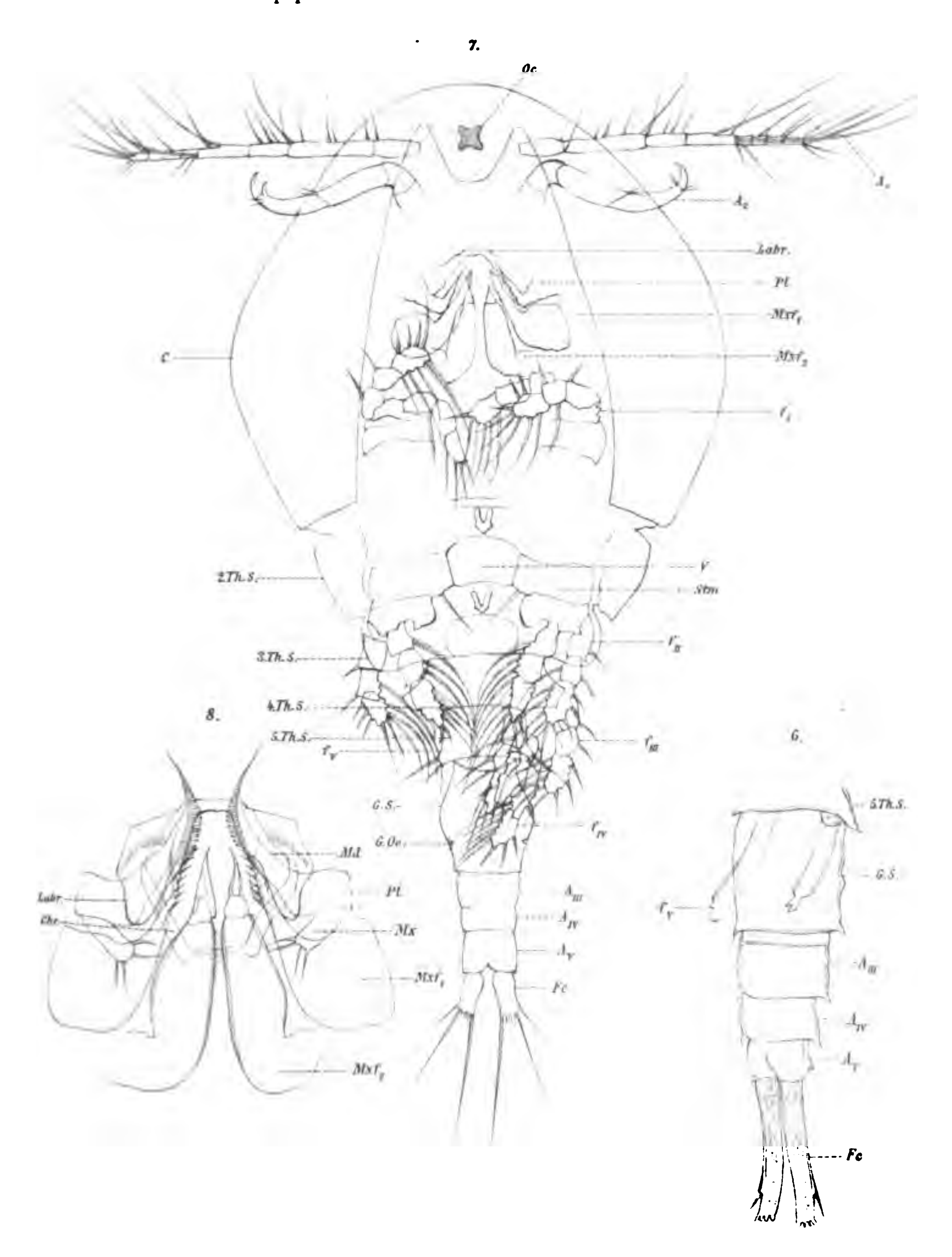
„ 5. Abdomen des Männchens. *Sp*=Spermatophore.

„ 6. Abdomen des Weibchens.

„ 7. Das Weibchen von *Astericola Clausii* von der Bauchfläche dargestellt. Vergr. H. Obj. 5 und Oc. 3. *Labr*=Oberlippe. *Pl*=Mandibelplatte. *G. Ö.*=Genitalöffnung. Bezeichnung gleich der in den früheren Figuren.

„ 8. Die herauspräparirten Mundtheile. Vergr. H. Obj. 8 und Oc. 3. *Chr*=Chitinrahmen, der in die Insertion der Gliedmassen übergeht. Sonstige Bezeichnung wie in den früheren Figuren.


St.
A2
Oc
Md
Si
Mx
A1
Mxf II
Mxf I
C
1.
f I
2.Th.S.
3.Th.S.
f II
4.Th.S.
5.Th.S.
f III
G.S.
f IV
f V
A III
A IV
A V
Fc
Stm
Re
Ri
Dr.
V
W
4.
3.
Chr.
Li
2.
A1
A2
Ls
Mxf I
Mxf II
5.
5.Th.S.
A I
Sp
A II
A III
A IV
A V
Fc




Autor del.

Lith.Anst.v.Th.Bannwarth Wien, VII.Bez.

# Einige Bemerkungen zur Geologie Nordpersiens

von

Dr. Alfred Rodler.

## 1. Lias und Jura am Urmia-See.

Im Nachfolgenden möchte ich mir einige Bemerkungen über die älteren Gebirgsglieder erlauben, welche der pliocänen Beckenausfüllung von Maragha als Unterlage und als Umrahmung dienen. Gestattete mir auch die Erfüllung meiner Hauptaufgabe, der Ausgrabungen, nicht mehr als wenige Tage eiliger Rückreise und einen kurzen Ausflug den Murdi-Tschai hinauf auf den Gegenstand zu verwenden, so glaube ich doch aus einem so wenig besuchten Gebiete, wie es das Urmiabecken ist, auch vereinzelte und zusammenhanglose Daten veröffentlichen zu dürfen.[1]

Das ganze Ostufer des Urmiasees ist ausserordentlich arm an klaren Aufschlüssen. Die grossen Massen von Tuffen und vulcanischem Detritus, welche der Sahend geliefert, zusammen mit den in der unmittelbaren Nähe eines centralen abflusslosen Beckens besonders mächtigen Schotter- und Lehmmassen, verhüllen auf weite Strecken hin das Grundgebirge völlig.

Auf dem Wege, den die von Täbriz nach Süden gehenden Karavanen im Sommer nehmen, bewegt man sich von Täbriz aus nahezu eine Tagreise im Schuttland, das besonders in den gelbgrauen Hügeln um Sarderud eine imponirende Mächtigkeit erreicht.

---

[1] Zur Orientirung diene die Kiepert'sche Carte générale des provinces asiatiques de l'empire ottoman, Berlin 1884, und Houtum-Schindler's Routenkarte in der Zeitschrift der Berliner Gesellschaft für Erdkunde, 1883, Tafel 8.

Auch heute noch ist die Geschiebeführung der vom Sahendstocke zum Urmiasee herabkommenden Flüsse eine sehr beträchtliche, jeder von diesen hat eine breite Zone ziemlich dicht mit seinem Transportmaterial bedeckt, und namentlich Murdi-Tschai und Safi-Tschai geben gute Belege für Tietze's Charakteristik der persischen Flüsse[1] und für Woeikof's klimatologische Flusskategorie.[2]

Die wenigen Stellen, an denen das Grundgebirge zu Tage tritt, lassen erkennen, dass wir es zwischen Sahend und Urmia-See mit einer entsprechend dem gesammten Zagrossysteme NW—SE streichenden Kette zu thun haben. Allenthalben sind die Schichten steil gestellt und sie zeigen vorwiegend SW-Fallen. In unmittelbarer Nähe des Sahend tritt dieser Gebirgszug landschaftlich zurück, S-wärts von dem weiten Thale von Maragha ist er dagegen deutlich zu verfolgen.[3]

Namentlich an drei Stellen sammelte ich jurassische Fossilien. Die erste derselben ist Aktahu dere, etwa eine Meile südlich von Goigan, unweit vom Seeufer und von einer allen Karavanenführern wohlbekannten Quelle. Die zweite liegt etwa zwei Meilen E von Maragha bei dem aus wenigen Hütten bestehenden Dorfe Tazeh-Kend, und die dritte bei Guschäisch im Thale des Murdi-Tschai. Endlich sandte mir nach meiner Rückkehr mein Freund Th. Strauss noch Ammoniten aus dem schon dem Gebiete des Sefidrud zufallenden Karanguthale.

Wie viele verschiedene Niveaux nach diesen Funden vertreten erscheinen, das wird die eingehendere paläontologische Untersuchung zeigen, welche Herr Dr. V. Uhlig zu übernehmen die Freundlichkeit hatte. Jedenfalls ist mittlerer und vielleicht auch oberer Lias durch Harpoceraten vertreten (Tazeh-Kend, Ilditschi). Die beiden Fundorte Aktahu-Dere und Guschäisch lieferten hauptsächlich oberen Jura. Das petrefactenführende Gestein ist ein dünnbankiger mergeliger Kalk, welcher einem Schichtsysteme angehört, in dem neben Kalken auch rothe Sandsteine und eine

---

[1] Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanst. 1877, S. 347.

[2] Die Klimate der Erde, I. Bd., S. 3.

[3] Schindler, Verh. k. k. geol. Reichsanst. und Pohlig eb. das. 1884, S. 281.

bivalvenreiche Lumachelle eine Rolle spielen. Wohin die recht zahlreich vertretenen Perisphincten zu stellen sind, wage ich nicht zu entscheiden. Vielleicht stehen sie den Polyploken des Kimmeridge näher, vielleicht aber der Gruppe des Perisphinctes curvicosta aus dem Callovien. Daneben liegt ein Holcostephanus vor, welcher auf obersten Jura deutet.

Dass verschiedene Niveaux vertreten sind, ist bei der Entwicklung der Juraschichtreihe im benachbarten Kaukasus von vornherein wahrscheinlich. Nach den Mittheilungen von Grewingk und Abich konnte das Herüberreichen mariner Jurabildungen aus dem Kaukasusgebiete nach Armenien kaum mehr einem Zweifel unterliegen, obzwar diese beiden Autoren Jura und Kreide nicht mit genügender Schärfe auseinanderhalten.

Pohlig hat zuerst oberjurassische Ammoniten vom Urmiasee nach Europa gebracht und damit in willkommener Weise die den Angaben Grewingk's und Abich's anhaftende Unsicherheit beseitigt. Das Materiale aus dem Karanguthale gestattet mir, mit Sicherheit mittel- und oberliassische Meeresbildungen hinzuzufügen. Eine Verwechslung mit Kreide-Harpoceraten ist ausgeschlossen.

Vor Auffindung mariner Liaspetrefacten am Karangu bezeichneten die kaukasischen Liasablagerungen das äusserste Vorkommniss von marinem Lias, an dessen Stelle bekanntlich durch ganz Asien bis Japan pflanzenführende Sandsteine treten.[1]

Durch den nordpersischen Lias erscheint das Verbreitungsgebiet des Liasmeeres um ein Bedeutendes nach Süden erweitert.

Die höheren Juraglieder geben uns die Richtung an, in welcher wir die von Neumayr aus theoretischen Gründen angenommene Communication mit dem indischen Jura zu suchen haben, und ein neues Glied in der Kette hat Griesbach durch den Fund mariner Juraablagerungen in Afghanistan geliefert.[2]

Abgesehen von dem Interesse, welches das Vorkommen mariner Liasablagerungen im Urmiabecken hinsichtlich der

---

[1] Neumayr, Geogr. Verbreitung der Juraformation, Denkschr. der k. Akademie der Wissenschaften. Mathem. nat. Cl. L. Bd., S. 113 u. 114.

[2] Records of the geol. Survey of India, vol. XX, pt. 2, pag. 95. Tabelle u. a.

Vertheilung von Meer- und Festland zur Jurazeit darbietet, ist dasselbe auch geeignet, einen weiteren Beleg dafür zu liefern, dass die angenommene Lückenhaftigkeit der Schichtfolge im persischen Hochlande thatsächlich nicht besteht, sondern nur der Ausdruck unserer unzureichenden Kenntniss des Landes ist. So lange man Persien für ein Hochplateau — ein Tafelland — hielt,[1] hatte es nichts Befremdendes, dass an der Zusammensetzung des Landes dieselben Glieder in erster Linie betheiligt sein sollten, wie etwa in der Sahara oder in Arabien.

Loftus' in ihrer schlichten Wahrheit bewunderungswürdige Auseinandersetzungen haben uns das Zagrosgebiet im weitesten Sinne als Faltenland kennen gelehrt und Tietze's Schriften haben durch die Schilderung der Entstehungsgeschichte der jüngeren Ausfüllungsmassen des persischen Hochlandes südlich vom Alburs auch diese Theile des Landes als Faltenland erwiesen. Dazu gesellen sich nun für Chorassan die Arbeiten von Griesbach.[2]

Die Kettengebirge Persiens schienen also eine Ausnahme von der Regel zu machen, dass die Zusammensetzung gefalteter Gebiete stets von der benachbarter Tafelländer abweiche. Besonders charakteristisch war es, dass die Kreideformation nur durch ihre oberen Glieder vertreten sein sollte.

Die Aufsammlungen des Herrn Dr. Stapf aus dem Gebiete zwischen Buschir und Schiras erweisen nunmehr aber auch das Vorhandensein des Urgon und gewisse von demselben mitgebrachte austernreiche Kalke dürften vielleicht dem Neocom angehören. Aus Chorassan berichtet Griesbach gleichfalls über neocome Ablagerungen; erst in Turkestan ist die Kreide auf Glieder vom Cenoman ab beschränkt. Ich selbst konnte marinen Lias feststellen und Griesbach's Fund alpiner Triasversteinerungen zu Chahil im afghanischen Turkestan ergänzt die mesozoische Serie nach unten.

Wenn einmal der „blue limestone" des Bakhtyarengebietes genauer bekannt sein wird, wird vielleicht auch die Vertretung

---

[1] Dies thut merkwürdiger Weise noch heute Lapparent, vgl. Bull. Soc. Géol. 8. sér., t. 15, pag. 398.

[2] Vgl. Suess, Antlitz der Erde I., S. 630.

der paläozoischen Formationen vollständiger erscheinen, als es bis jetzt der Fall ist.

Genauere Parallelen zwischen den Schichtfolgen innerhalb verschiedener Gebirge Persiens lassen sich gegenwärtig noch nicht ziehen, das eine aber scheint ziemlich deutlich, dass der Alburs diesbezüglich den Gebirgen N. Chorassans und Afghanistans N. von Herat weit näher steht als den benachbarten Ketten des Zagrossystems. Die von Tietze gegebene Schilderung des Alburs stimmt trefflich mit Griesbach's neuen Aufnahmen im nordöstlichen Theile von Iran; letzterer betont auch nachdrücklich die grosse Rolle der afghanischen Wasserscheide und die Einheitlichkeit des gesammten „Alburssystems".

Die grünen Schichten, die im Alburs eine so grosse Rolle spielen, finden sich in Chorassan wieder, im Zagros scheinen sie zu fehlen.

## 2. Zur Entstehungsgeschichte des Urmia-See's.

Die reichen in den letzten Jahren nach Europa gebrachten Säugethierreste des Pliocän von Maragha lassen eine genauere Kenntniss der Geschichte des Urmiabeckens als sehr wünschenswerth erscheinen. Mit den folgenden Bemerkungen soll aber nur der Nachweis geliefert werden, dass wir gegenwärtig noch sehr weit davon entfernt sind, auch nur mit einiger Sicherheit über die Entstehungsgeschichte des Sees urtheilen zu können.

Die letzte Meeresbedeckung des NW.-Persien fällt an die Grenze zwischen Oligocän und Miocän, etwa in die Zeit zwischen dem Horizonte von Castel Gomberto und den Hornerschichten, welch' letzteren der von Abich sogenannte Supranummulitenkalk des Urmiabeckens in dem Habitus seiner Fauna ausserordentlich ähnlich ist. Leider sind wir über die Beziehungen dieser Formation zu der so weit verbreiteten „gypsiferous series" bei dem absoluten Petrefactenmangel der letzteren nicht unterrichtet.

Die Bearbeitung der Miocänfauna von den Inseln des Urmiasees durch Abich fällt vor die Zeit der genaueren Durchforschung der osteuropäischen Tertiärablagerungen. Mag also auch eine genauere Parallelisirung der Inselkalke mit irgend einem engeren Horizonte eines gut studirten Miocänbeckens zur Zeit noch als

unzulässig betrachtet werden, so steht doch der mediterrane Charakter der Ablagerung ausser Zweifel, oder vielmehr es fehlt jede Form von indischem Charakter, soweit nicht der Gesammttracht der mediterranen Miocänfaunen indische Anklänge zeigt. Zugegeben, dass wir eine indische Fauna, die den tieferen Gliedern des Wiener Miocän genau entspräche, überhaupt nicht kennen, so dürfen wir doch aus diesem negativen Grunde noch keine Berechtigung herleiten, den Urmia mit dem persischen Golfe in Verbindung zu bringen, zumal da wir die Fortsetzung der Tiefenlinie des Urmiasees nach Süden geologisch gar nicht kennen und somit über die Art und den Ort dieser Verbindung nicht das Mindeste auch nur vermuthen können.

So wie der Alburs die Salzformation nur auf seiner Südseite zeigt, so finden sich sarmatische Ablagerungen nur im N. desselben. Es ist klar, dass uns dieselben keinen Anhaltspunkt für die Zeit einer Abschnürung oder für Etappen der Schrumpfung des Sees liefern.

Weitere Räthsel liefert das Pliocän.

Sollen die gesammten lössähnlichen Mergelbildungen im Urmiabecken lacustrinen Ursprunges sein, so ist die Annahme eines nach Norden gerichteten Abflusses des Sees nicht abzuweisen; diese Mergel überschreiten SE vom Sahend die Wasserscheide und reichen weit in das Thal des Karangu hinab. Die an die Durchbruchsthäler des Alburs geknüpfte Discussion liess ein hohes Alter des hydrographischen Netzes in diesem Theile Persiens als wahrscheinlich annehmen. Hatte der Urmia damals einen Abfluss zum pontischen See, so musste er die physikalischen Verhältnisse dieses Beckens theilen. Nun ist aber der Mergel von Maragha gewiss kein Süsswasserdeposit. Die äusserst häufigen Gypskrystalle sind ohne die Annahme einer beträchtlichen Salinarität des Seewassers nicht zu erklären.

Aus den Tertiärgebilden des Urmiabeckens und der benachbarten Länder lassen sich also zur Stunde noch keine Beweise dafür herleiten, dass das Becken des Urmiasees ein unmittelbarer Rest des Miocänmeeres sei. Ist dies aber nicht der Fall, so haben wir mit der Bezeichnung „Relictensee" nichts gewonnen; dann ist einfach jedes stehende Gewässer in einem Gebiete tertiärer Meeresbedeckung auch ein Relictensee.

Für die Geschichte des Urmia in nachpliocäner Zeit, für eine etwaige Controle seiner Niveauverhältnisse mangeln uns gleichfalls alle Anhaltspunkte. Loftus hat am Westufer des Sees vergebens nach Terrassen oder anderen Fluthmarken gesucht, ich an den von mir besuchten Strecken des Ostufers ebenso. Man könnte nun in den Sinterbildungen, die ja einen so charakteristischen Zug des Urmiabeckens bilden, einen Ersatz für diesen Mangel sehen; man könnte die Travertine am Urmia in gleicher Weise zur Bestimmung des ehemaligen Wasserstandes heranziehen, wie es die Amerikaner beim Lake Bonneville und beim Lake Lahontan gethan haben. Es sind aber diese Travertine keine unmittelbaren Absätze aus dem Seewasser selbst, wie verschiedene Kalktuffe der amerikanischen Quartärseen, dagegen spricht allein schon ihre räumlich scharf umschriebene Verbreitung. Im Ganzen und Grossen erscheinen alle Travertinbildungen des Urmiabeckens einfach als eine Steigerung des heutigen Zustandes der Dinge.

Die mächtigen Marmorbrüche bei Dehkerzan liegen in einem Gebiete auch heute noch kohlensäurereicher Quellen, das gleiche gilt für den Sinter bei Maragha und für die von Loftus beschriebenen Travertine westwärts vom See. Ebenso finden sich Travertine sofort wieder, und zwar in den verschiedensten Niveaux in dem nächsten Gebiete jungvulkanischer Thätigkeit, zu Tacht i Suleiman. Wenn wir also auch annehmen wollen, dass der Travertinabsatz nur im Mündungsgebiete von Flüssen und Bächen erfolgte, so können wir dennoch aus den Niveaux der Sinterbildungen keinen Schluss auf die Höhe des Seespiegels ziehen und müssen uns mit der Vermuthung begnügen, dass dieselbe eine beträchtlichere war als heute.[1] Wir dürfen auch nicht vergessen, dass das Ufer des Sees durch die eruptive Thätigkeit des Sahend vielfachem Wechsel in seiner Configuration unterworfen sein konnte. Aufschüttungen von lockerem Material und Lavaströme mögen zu Zeiten die Wasserläufe in der horizontalen, wie in der verticalen Richtung verschoben haben, und so konnten Sinterbildungen in den verschiedensten Höhen zu Stande kommen.

Dafür, dass vulcanische und seismische Ereignisse im Urmiabecken noch in historischer Zeit vorgekommen sind, scheint

[1] Vgl. Angaben über Mächtigkeit von Quellabsätzen bei Roth, Allg. u. chem. Geologie I, S. 589 u. a. o.

die Tradition von erfolgten Einstürzen (Schloss des Hulaku), vom Aufleuchten von Feuerschein und Flammen u. dgl. zu sprechen.[1]

Ob es gelingen wird die nachmiocänen Ausfüllungsmassen des persischen Hochlandes zu gliedern, erscheint mir sehr fraglich.

Petrefactenfunde fehlen bis auf die Pliocänfauna von Maragha und auf vereinzelte diluviale Thierreste im Steppenlehm. Die Süsswasserschnecken, welche an dem Ufer des Urmia angeschwemmt sind, lassen sich nicht verwerthen, da wir ihre ursprüngliche Lagerstätte nicht kennen. Von den Conglomeraten am Urmiasee wissen wir nicht, ob sie noch dem Miocän oder schon dem Pliocän angehören und ebensowenig lässt sich eine Grenze ziehen zwischen dem pliocänen Knochenmergel und jüngeren Gebilden.

Scharfe Grenzen fehlen überall von dem gleichfalls nur durch physikalische Merkmale gekennzeichneten Niveau der Salzformation abwärts. Das steht im Einklang mit der von Tietze verfochtenen Anschauung, dass schon zur Miocänzeit die Grundzüge des heutigen Zustandes von Iran gegeben waren. Es ist von grosser Bedeutung, dass neuerdings Griesbach für Ost-Iran demselben Gedanken Ausdruck gegeben hat: „During the miocene period began the changes in the Distribution of land and sea which continued during later tertiary times and are still going on.“ — „The change of conditions must have been very gradual, for there is no break in conformity visible between the drab clays and shales of the estuarine upper miocene and the densely bright coloured red and purple clays, sandstones and shales with conglomerate of the upper tertiaries which is a purely fluviatile and lacustrine formation.“ — „In pliocene times already began the accumulations of vast deposits of loess.“[2]

Wir kennen bis jetzt aus dem Urmiabecken noch keine Thatsache, welche den angedeuteten Anschauungen über die Geschichte des iranischen Hochlandes in den letzten Epochen der Erdgeschichte widersprechen würden. Mag der See auch zur Pliocänzeit — der Zeit der reichsten Seenentwicklung im ganzen

[1] Vgl. Ritter, Erdkunde Bd. IX, S. 857; Hammer-Purgstall, Geschichte der Ilchane, passim.

[2] Rec. geol. Surv. of India, vol. XX, pt. II, p. 101 ff.

mediterranen Gebiete — einen weit höheren Stand gehabt haben, so muss seine Schrumpfung äusserst allmälig und continuirlich vor sich gegangen sein, da wir nirgends eine Etappe in diesem Schrumpfungsprocess fixiren können. Die Vertheilung der Ansiedlungen an den Grenzen der heutigen Inundationszone, die wenigen vorliegenden historischen Daten von Strabo und den arabischen Geographen angefangen lassen auch für die geschichtliche Zeit keinen beträchtlicheren Rückgang annehmen.

Zudem ist die Controle dieser Verhältnisse bei einem Wasserbecken mit so bedeutender Jahresschwankung des Wasserstandes, mit einem so offenen Inundationsterrain äusserst schwierig und es wird jedenfalls langjähriger Beobachtungen und Messungen bedürfen, bevor man am Urmia scharf zwischen etwaigen Veränderungen des Niveaus von constanter Tendenz und zwischen dem Effecte langjähriger Klimaschwankungen wird unterscheiden können.

Dass die Seespiegelschwankungen, die wir heute in subtropischen Gebieten wahrnehmen, für die Discussion der geologischen Geschichte eines Landes nicht unmittelbar verwendbar sind, hat Hann vor zwanzig Jahren nachdrücklich betont. Neuerdings hat Sieger in vollkommen sachgemässer Weise die diesbezüglichen Verhältnisse an den armenischen und nordpersischen Seen discutirt,[1] und die Publication Wild's über die Regenverhältnisse des russischen Reiches[2] hat für die dem Urmiabecken nahe gelegenen Gebiete die Grösse der Veränderlichkeit der hier in Betracht kommenden klimatischen Factoren kennen gelehrt.

Es darf vielleicht darauf hingewiesen werden, wie ausserordentlich ähnlich die geologische Geschichte Persiens in nachmesozoischer Zeit jener von Argentina ist.

Hier wie dort die letzte Meeresbedeckung an der Scheide zwischen Oligocän und Miocän. Darauf folgt für den grössten Theil des Landes — nur die Küstenregionen ausgenommen — eine continuirliche Festlandsperiode, die durch eine mächtige Masse von Löss und Schuttbildungen bezeichnet wird. Es ist nicht gelungen, diese Absätze zu gliedern, die einzigen

[1] Mitth. d. k. k. geogr. Ges. Wien 1888, Heft 3 ff.

[2] Vgl. Supan in Peterm. Mitth. 1888, 3.

Anhaltspunkte zu einem derartigen Versuch bilden die Säugethierreste der Pampasformation, aber es schwebt noch die Frage, mit welchem engeren Niveau der Tertiärformation dieselben zu parallelisiren sind. Das eine aber ist nach Stelzner, dem ausgezeichneten Monographen des Landes, sicher: dass vom Beginne der jüngeren Tertiärzeit an die meteorologischen Verhältnisse des Landes denen der Gegenwart wenigstens im Allgemeinen gleich waren.[1]

[1] Vgl. Stelzner, Beiträge zur Geologie und Paläontologie der argentinischen Republik. I. Geolog. Theil, S. 278; — Richthofen, Asien I. 185; — Suess, Antlitz d. Erde II, 388.

# XII. SITZUNG VOM 11. MAI 1888.

Das w. M. Prof. L. Boltzmann in Graz übersendet eine von Dr. Hans Jahn in dem chemischen Institute der Universität in Graz ausgeführte Untersuchung: „Über die an der Grenzfläche heterogener Leiter auftretenden localen Wärmeerscheinungen".

Herr Prof. Dr. Ph. Knoll in Prag übersendet eine Abhandlung: „Beiträge zur Lehre der Athmungsinnervation. (IX. Mittheilung.) Über die Lage des Athemcentrums".

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht eine im chem. Institut der Universität in Graz von Dr. Gustav Pum ausgeführte Untersuchung, betitelt: „Beiträge zur Kenntniss ungesättigter Säuren".

Der Secretär übergibt eine vorläufige Mittheilung von Herrn Dr. Alfred Rodler, Assistent an der geologischen Lehrkanzel der Universität in Wien, über ein im Privatbesitze des Dr. J. E. Polak befindliches Schädelfragment, dessen Fundort das Knochenfeld von Maragha am Urmiasee in Nordpersien ist.

Herr Regierungsrath Prof. Dr. A. Bauer überreicht drei in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeiten, und zwar:

I. Über trocknende Öle, von A. Bauer und K. Hazura.

II. Über trocknende Ölsäuren (VII. Abhandlung), von K. Hazura und A. Grüssner.

III. Uber die Oxydation ungesättigter Fettsäuren mit Kaliumpermanganat, von K. Hazura.

## XIII. SITZUNG VOM 17. MAI 1888.

Se. Excellenz der Herr Curator-Stellvertreter setzt die Akademie mit hohem Erlasse vom 10. Mai in Kenntniss, dass Seine kaiserliche Hoheit der durchlauchtigste Herr Erzherzog Curator in der diesjährigen feierlichen Sitzung am 30. Mai erscheinen und dieselbe mit einer Ansprache eröffnen werde.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Über die linearen Transformationen des tetraedralen Complexes in sich", von Herrn Prof. Adolf Ameseder an der k. k. technischen Hochschule in Graz.
2. „Über die Piperidin-Farbstoffe", Arbeit aus dem chemischen Laboratorium der k. k. Universität in Lemberg, von Herrn Dr. Br. Lachowicz.

Das w. M. Herr Prof. E. Weyr überreicht eine Abhandlung: „Über Raumcurven fünfter Ordnung vom Geschlechte Eins" (III. Mittheilung).

Ferner überreicht Herr Prof. Weyr eine Abhandlung von Herrn Regierungsrath Prof. Dr. F. Mertens in Graz: „Über die Ermittelung der Theiler einer ganzen ganzzahligen Function einer Veränderlichen".

Der Secretär überreicht eine Abhandlung des Assistenten am geologischen Museum der k. k. Universität in Wien, Herrn Dr. Alfred Rodler, betitelt: „Einige Bemerkungen zur Geologie Nordpersiens".

### Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Circolo Matematico di Palermo, Rendiconti, Tomo I, (Marzo 1884 — Luglio 1887); Fasc. I. (Gennajo-Febbrajo); Fasc. II. (Marzo—Aprile), Palermo, 1888; 4°.

Die Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Cla
erscheinen vom Jahre 1888 (Band XCVII) an in folgenden
gesonderten **Abtheilungen**, welche auch einzeln bezogen we
können:

Abtheilung I. Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete
Mineralogie, Krystallographie, Botanik, Ph
logie der Pflanzen, Zoologie, Paläontologie,
logie, Physischen Geographie und Reisen.

Abtheilung II. a. Die Abhandlungen aus dem Ge
Mathematik, Astronomie, Physik, Me
und Mechanik.

Abtheilung II. b. Die Abhandlungen aus de
Chemie.

Abtheilung III. Die Abhandlungen aus de
Anatomie und Physiologie des Mens
Thiere, sowie aus jenem der theoretisc

Dem Berichte über jede Sitzung geht eine Ü
derselben vorgelegten Manuscripte voran.

Von jenen in den Sitzungsberichten enthal
lungen, zu deren Titel im Inhaltsverzeichniss ein
ist, kommen Separatabdrücke in den Buchhand
durch die akademische Buchhandlung F. Tem
VII., Breitegasse 8) zu dem angegebenen Preise be

Die dem Gebiete der Chemie und verwandter
Wissenschaften angehörigen Abhandlungen werd
sonderen Heften unter dem Titel: „Monatsheft
und verwandte Theile anderer Wissensch
gegeben. Der Pränumerationspreis für einen Jahrg
Monatshefte beträgt 5 fl. oder 10 Mark.

Der akademische Anzeiger, welcher nur Original-Au
oder, wo diese fehlen, die Titel der vorgelegten Abhandlu
enthält, wird, wie bisher, acht Tage nach jeder Sitzung
gegeben. Der Preis des Jahrganges ist 1 fl. 50 kr. oder 3 Ma

# SITZUNGSBERICHTE

DER KAISERLICHEN

# AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

## MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

XCVII. BAND. VI. und VII. HEFT.

**Jahrgang 1888. — Juni und Juli.**

*(Mit 8 Tafeln und 1 Tabelle.)*

## ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Krystallographie, Botanik, Physiologie der Pflanzen, Zoologie, Paläontologie, Geologie, Physischen Geographie und Reisen.

WIEN, 1888.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI F. TEMPSKY,

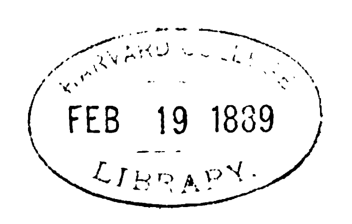
BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

# INHALT

des 6. und 7. Heftes Juni und Juli 1888 des XCVII. Bandes
I. Abtheilung der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe.



Preis des ganzen Heftes: 3 fl. 25 kr. = 6 RMk. 50 Pfg.




# SITZUNGSBERICHTE

DER

# KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

---

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

---

## XCVII. Band. VI. Heft.

### ABTHEILUNG I.

**Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Krystallographie, Botanik, Physiologie der Pflanzen, Zoologie, Paläontologie, Geologie, Physischen Geographie und Reisen.**

## XIV. SITZUNG VOM 7. JUNI 1888.

Das w. M. Herr Prof. E. Hering übersendet eine Arbeit aus dem physiologischen Institute der k. k. deutschen Universität zu Prag: „Beiträge zur allgemeinen Nerven- und Muskelphysiologie. XXIII. Mittheilung. Über secundäre Erregung vom Muskel zum Muskel“, von Prof. Dr. Wilh. Biedermann.

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. C. Freiherr v. Ettingshausen übersendet eine Abhandlung von Prof. Dr. Ladislaus Szajnocha in Krakau: „Über fossile Pflanzenreste aus Cacheuta in der argentinischen Republik“.

Herr P. C. Puschl, Stiftscapitular in Seitenstetten, übersendet folgende zwei Abhandlungen:

1. „Über das Verhalten comprimirter Flüssigkeiten“.
2. „Über das Verhalten des gespannten Kautschuks“.

Herr Prof. Dr. Richard Přibram übersendet eine im chemischen Laboratorium der k. k. Universität in Czernowitz ausgeführte Arbeit: „Über die durch inactive Substanzen bewirkte Änderung der Rotation der Weinsäure und über Anwendung des Polaristrobometers bei der Analyse inactiver Substanzen“.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Über osculirende Kegelschnitte“ (I.), von Prof. Wilh. Binder an der n.-ö. Landes-Oberreal- und höheren Fachschule für Maschinenwesen in Wiener Neustadt.
2. „Spongienschichten im mittelböhmischen Praecarbon,“ von Herrn Friedrich Katzer, emerit. Hochschulassistent in Prag.

3. „Über die Verbindungen der organischen Basen mit den Salzen der schweren Metalle", Arbeit aus dem k. k. chemischen Universitätslaboratorium in Lemberg, von Dr. Br. Lachowicz und Dr. Fr. Bandrowski.

Herr Dr. C. Schierholz in Wien überreicht eine Abhandlung: „Über Entwicklung der Unioniden".

Herr Dr. Rudolf Benedikt überreicht drei Arbeiten aus dem Laboratorium für allgemeine und analytische Chemie an der k. k. technischen Hochschule in Wien:

1. „Über die Bestimmung des Glyceringehaltes von Rohglycerinen", von R. Benedikt und M. Cantor.
2. „Über die Oxydation des $\beta$-Naphtols zu *o*-Zimmtcarbonsäure", von E. Ehrlich und R. Benedikt.
3. „Zur Kenntniss des Destillat-Stearins", vorläufige Mittheilung von R. Benedikt.

Herr Alexander Lainer, Lehrer an der k. k. Lehr- und Versuchs-Anstalt für Photographie und Reproduction in Wien, überreicht eine im Laboratorium dieser Anstalt ausgeführte Arbeit: „Über die Verwendung des salzsauren Hydroxylamins in der quantitativen Analyse".

## Selbständige Werke, oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Guerne Jules de, Excursions zoologiques dans les Iles de Fayal et de San Miguel. (Campagnes scientifique du Yacht Monégasque „L'Hirondelle"). IIIème année 1887. Paris, 1888; 8°.

# Über fossile Pflanzenreste aus Cacheuta in der Argentinischen Republik

von

Dr. **Ladislaus Szajnocha,**
Professor für Geologie und Palaeontologie an der k. k. Universität in Krakau.

(Mit 2 Tafeln und 1 Tabelle.)

Aus der im Süden der Argentinischen Republik gelegenen Provinz Mendoza sind seit langer Zeit petroleumführende Schichten mit stellenweise eingeschalteten dünnen Kohlenflötzen bekannt.

In den Jahren 1871, 1872 und 1873 wurden diese Schichten von Prof. Stelzner[1] genauer untersucht und die in jenem Schichtcomplex sowohl in der Provinz Mendoza, wie auch in den benachbarten Provinzen La Rioja und San Juan gefundenen Thier- und Pflanzenreste wurden von Prof. H. B. Geinitz[2] beschrieben und als rhätischen Alters bezeichnet.

Ein etwas reicheres palaeontologisches Material als jenes, welches Prof. Geinitz zur Verfügung stand, wurde im Jahre 1886 von meinem Freunde und Collegen Herrn Dr. Rudolf Zuber in Cacheuta südlich von Mendoza bei Gelegenheit der Petroleumschürfungen, welche von Dr. Zuber geleitet werden, gesammelt und mir zur Bestimmung übergeben.

Die Resultate, welche beim Studium dieser aus circa 25 Handstücken bestehenden Sammlung gewonnen wurden.

---

1 Dr. Alfred Stelzner. Beiträge zur Geologie und Palaeontologie der Argentinischen Republik. I. Geologischer Theil. Cassel 1885.

2 Dr. Hans Bruno Geinitz. Über rhätische Thier- und Pflanzenreste in den argentinischen Provinzen La Rioja, San Juan und Mendoza. Palaeontographica. Supplementband III. Cassel 1876.

liessen als wünschenswerth erscheinen, die Ergebnisse der Untersuchung jetzt schon der Veröffentlichung zu übergeben, umsomehr, als es vielleicht auf diese Weise gelingen würde, für manche andere pflanzenführende Schichtcomplexe in Südamerika ein lebhafteres Interesse zu erwecken.

Es liessen sich folgende 11 Arten bestimmen:

*Schizoneura hoerensis*? Hisinger.
*Sphenopteris elongata* Carruthers.
*Pecopteris Schönleiniana* Brogniart.
*Neuropteris remota*? Presl.
*Thinnfeldia odontopteroides* Morris.
*Thinnfeldia lancifolia* Morris.
*Taeniopteris Mareysiaca* Geinitz.
*Cardiopteris Zuberi* n. sp.
*Podozamites aff. ensis* Nathorst.
*Podozamites Schenkii* Heer.
*Zeugophyllites elongatus* Morris.

Ausserdem fanden sich auf mehreren Handstücken undeutliche Pterophyllumreste, sowohl Blätter wie auch ein einzelner Same vor, dann mehrere Stengelabdrücke, welche vielleicht den Cycadeen zugezählt werden dürften und schliesslich viele Exemplare des einzigen Thierrestes in jenen Schichten, der bereits von Prof. Geinitz in den Brandschiefern der Provinz Mendoza entdeckten Phyllopodenart: *Estheria Mangaliensis* Jones.

Das Gestein, in welchem die oberwähnten Pflanzen und Thierreste eingebettet liegen, weist drei wohl unterscheidbare, jedenfalls sehr nahe stehende Varietäten auf.

Vorherrschend ist ein harter, hellbräunlicher, äusserst feinkörniger Schieferthon, dann kommt ein dunklerer, etwas weicherer und weniger geschichteter mürber Schieferthon und schliesslich bestehen drei Handstücke aus hellbräunlichem hartem, kalkigmergeligem Schiefer, der übrigens auch als geschichteter harter Schieferthon gedeutet werden kann. Brandschiefer und sepienfarbiger Schieferthon, wie sie Prof. Geinitz in dem oberwähnten Werke aus Agua de la Zorra, Sierra de Uspallata, Agua salada, San Lorenzo, Cerro de Cacheuta und Challao in der Provinz Mendoza angibt, sind in der Dr. Zuber'schen Sammlung nicht vertreten.

Prof. Geinitz beschrieb aus der Argentinischen Republik ausser zwei Thierresten: *Semionotus Mendozaensis* Geinitz und *Estheria Mangaliensis* Jones folgende Pflanzen:

*Chondrites Mareysiacus* Geinitz.
*Xylomites conf. Zamitae* Göppert.
*Thinnfeldia odontopteroides* Morris (zuerst als *Th. crassinervis* Geinitz bezeichnet).
*Thinnfeldia? tenuinervis* Geinitz.
*Pachypteris Stelzneriana* Geinitz.
*Otopteris Argentinica* Geinitz.
*Hymenophyllites Mendozaensis* Geinitz.
*Hymenophyllites* sp.
*Baiera taeniata* Braun.
*Pecopteris tenuis* Schow.
*Taeniopteris Mareysiaca* Geinitz.
*Pterophyllum Oeynhausianum* Goeppert.
*Palissya Brauni Endl. var. minor* Geinitz.
*Sphaenolepis rhaetica* Geinitz und unbestimmbare Farnstengel und Cycadeenreste.

Von jenen Pflanzen konnten in der Zuber'schen Sammlung nur zwei Arten nachgewiesen werden: *Thinnfeldia odontopteroides* Morris und *Taeniopteris Mareysiaca* Geinitz. Von den übrigen in der Zuber'schen Sammlung befindlichen neun Arten müssen acht, *Schizoneura aff. hoerensis* Hisinger, *Sphenopteris elongata* Carr., *Pecopteris Schönleiniana* Brogn., *Neuropteris aff. remota* Presl., *Thinnfeldia lancifolia* Morris, *Podozamites aff. ensis* Nath., *Podozamites Schenkii* Heer und *Zeugophyllites elongatus* Morris als zum ersten Male in Südamerika constatirt bezeichnet werden, während die letzte Form *Cardiopteris Zuberi* sich überhaupt als neu erwies.

Bei der Beschreibung einzelner Formen, wie auch im Schlusscapitel werden die Schlüsse bezüglich der Ähnlichkeit mit ausseramerikanischen Vorkommnissen wie auch des Alters dieser, wenn auch kleinen, doch recht typischen Flora näher erörtert werden. Hier mag nur im vorhinein bemerkt werden, dass diese fossile Flora von Cacheuta überraschend ähnlich, ja geradezu identisch mit der Flora der kohlenführenden Schichten von Tivoli in Queensland und des Jerusalem-Bassins in Tasmanien zu sein

scheint und dass sie, mit den europäischen Floren verglichen, der obersten Trias, etwa der Lettenkohle oder dem Rhät zuzuzählen wäre.

Es soll hier erwähnt werden, dass die Bearbeitung der Zuber'schen Sammlung zum grossen Theile während eines längeren Aufenthaltes in Wien erfolgte und ich fühle mich zum grössten Danke verpflichtet gegenüber der Direction der k. k. geologischen Reichsanstalt und der Intendanz des k. k. naturhistorischen Hofmuseums, welche mir in freundlichster und zuvorkommendster Weise gestattet haben, die Bibliotheken und die Sammlungen beider Institute in ausgiebigstem Masse zu benützen. Herrn Prof. Dr. Eduard Suess und Herrn Prof. Dr. Constantin Freiherrn v. Ettingshausen habe ich noch besonders manche wichtige literarische Mittheilung zu verdanken.

## Beschreibung der Arten.

### Equisetaceae.

#### *Schizoneura* Sch.

#### *Schizoneura hoerensis*? Hisinger.

Syn. 1869. *Schizoneura hoerensis* Schimper. Traité d. paléon. végétale. p. 283 (alle älteren Synonima).

1878. „ „ Nathorst. Om floran i Skanes kolförande bildningor. II. Floran vid Höganös och Helsingborg. p. 9. Taf. I, Fig. 1—4.

1881. „ „ Heer. Contributions à la flore fossile du Portugal. p. 1. Tab. I u. II.

Es liegt ein ziemlich ungünstig erhaltener Abdruck eines Stengelfragmentes mit zwei unvollständigen Internodien und ausserdem ein Blattrest vor, die ihrem allgemeinen Habitus und ihren Grössenverhältnissen nach zu dieser längst bekannten Schizoneuraart zu gehören scheinen. Der Stengel gehört dem Obertheile einer jungen Pflanze oder einem jungen Aste an. Die Längsriefen sind recht schwach, hie und da sogar beinahe ganz verwischt, die Gliederung ist ziemlich stark aufgetrieben, wobei die Nahtlinie nicht sichtbar wird und die Längsriefen in einem sanften Bogen von einem zum andern Internodium zu übergehen scheinen. Die Dicke des Stengels ist 13 *mm*.

Der Blattabdruck zeigt ein langes, ziemlich schmales, in seiner oberen Hälfte stark gebogenes und auch zerrissenes Blattfragment, auf welchem im unteren Basaltheile zwei starke Riefen hervortreten, die sich gegen oben allmählig verlieren und von der Biegungsstelle des Blattes nicht mehr zu entdecken sind. Die Breite des übrigens sehr unvollständig erhaltenen Blattes dürfte zwischen 3 und 5 *mm* betragen haben.

*Schizoneura hoerensis* Hisinger wird aus den rhätischen Schichten von Schonen, aus der Gegend von Suhlbeck und Salzgitter in Hannover, aus Langenbrücken und Malsch im Grossherzogthume Baden, schliesslich auch aus Rapozeira in Portugal citirt.

Als Vorläufer dieser Art in den tieferen Triasschichten darf *Schizoneura paradoxa* Schimper et Moug. aus dem Bunten Sandstein der Vogesen[1] betrachtet werden, welche der *Schizoneura hoerensis* jedenfalls ausserordentlich nahe steht und bei ungünstiger Erhaltung auch mit dieser letzteren leicht verwechselt werden könnte.

## Filices.

### *Sphenopteris* Brogn.

#### *Sphenopteris elongata* Carruthers.

Taf. II, Fig. 2 *a*.

| | | |
|---|---|---|
| Syn. 1872. | *Sphenopteris elongata* | Carruthers. Notes on Fossil Plants from Queensland. p. 355. Pl. XXVII, Fig. 1. |
| 1878. | „ „ | Feistmantel. Palaeozoische und mesozoische Flora des östlichen Australien. (Erste Abhandlung) S. 108. |
| 1884. | „ „ | Tenison-Woods. On the Fossil Flora of the Coal deposits of Australia. p. 92. |

Das kleine von Cacheuta stammende, sehr gut erhaltene Wedelfragment dieses Farnes entspricht in allen Details so vollkommen der Abbildung und der Beschreibung der *Sphen. elongata* von Carruthers, dass die specifische Übereinstimmung nicht dem geringsten Zweifel unterliegen kann.

---

[1] Schimper et Mougeot. Monographie des plantes fossiles du grès bigarré des Vosges. 1844. p. 50. Tab. XXIV—XXVI. Schimper. Traité de paléontologie végétale Paris 1869. Vol. I, p. 282. Tab. XIII, Fig. 8 und Tab. XIV.

Der im allgemeinen Umrisse ziemlich schmale Wedel ist in lange schmale, lanzettförmig zugespitzte Segmente zerschnitten, welche wiederholt dichotomiren oder auch dreifach sich gabeln und unter einem sehr spitzen Winkel — gegen 60 bis 70° — nach oben aufsteigen. Die Segmente sind linear, in ihrer ganzen Länge gleich schmal, 1 bis 1·5 *mm* breit und dürften etwas länger gewesen sein als die Fiederchen auf dem von Carruthers abgebildeten Exemplare. Die Nervatur ist gut sichtbar. Der Primärnerv verläuft in der Mitte des Fieders erster Ordnung und gabelt sich ganz entsprechend der Gabelung der secundären Fiederchen, um weiter ebenfalls in der Mitte der letzteren gleichmässig zu verbleiben.

Dieser in einem einzigen Exemplar vorhandene Farnrest liegt in einem hellbräunlichen harten Schieferthon, dem die meisten in Cacheuta gefundenen Pflanzenreste entstammen.

*Sphenopteris elongata* ist bisher nur aus den Kohlengruben von Queensland bekannt gewesen und soll dort nach Carruthers nebst *Thinnfeldia odontopteroides* Morris die häufigste Pflanze sein. Tenison-Woods bestreitet die Häufigkeit des Vorkommens, führt jedoch diese Art noch aus Thomas' *Aberdare mine*[1] an. Crepin[2] citirt sie auch aus Tasmania neben *Thinnfeldia odontopteroides* Morris, jedoch ohne nähere Ortsangabe.

In den jüngeren Bildungen dürfte *Sphenopteris angustiloba* Heer[3] aus den Kreideschichten von Almargem in Portugal als ein entfernterer Nachkomme der *Sphenopt. elongata* angesehen werden.

Unter den lebenden Farnen steht *Schizaea dichotoma* Swarth[4] aus Neu-Holland, Ost-Indien, Java und Madagascar unserer Art am nächsten.

---

1 Wo sich diese Localität befindet, ist aus der Abhandlung des Herrn Tenison-Woods nicht ersichtlich.

2 Crepin. Note sur le Pecopteris odontopteroides Morris (Bulletins de l'Academie royale de Belgique. Vol. XXXIX, 1875) p. 261.

3 Osvald Heer. Contributions à la flore fossile du Portugal. Lisbonne 1887. p. 14. Tab. XVI, Fig. 1, 2, 3.

4 Constantin R. v. Ettingshausen. Die Farnkräuter der Jetztwelt. Wien 1865. S. 238. Taf. 176. Fig. 2.

## *Pecopteris* Brogn.

### *Pecopteris Schönleiniana* Brogniart.

Taf. I, Fig. 9.

Syn. 1828. *Pecopteris Schönleiniana* Brogniart. Histoire des végétaux foss. p. 364. Tab. CXXVI, Fig. 6.

1838. *Sphenopteris Schönleiniana* Sternberg. Flora der Vorwelt. S. 132.

1845. *Sphenopteris lobifolia* Morris und Strzelecki. Physical. Description of New South Wales and Van Diemen's Land. p. 246. Pl. VII, Fig. 3.

1847. „ „ M'Coy. Annals and Magaz. of Natural History. p. 149.

1849. „ „ Dana. United States Exploring Expedition. Geology. p. 715. Pl. XII, Fig. 12.

1865. *Pecopteris Schönleiniana* Schönlein und Schenk. Abbildungen von fossilen Pflanzen aus dem KeuperFrankens. S. 15. Taf. XI, Fig. 2.

1869. „ „ Schimper. Paléontologie végétale. p. 533.

1878. *Sphenopteris lobifolia* Feistmantel. Palaeozoische und mesozoische Flora des östlichen Australien. (Erste Abhandlung), S. 87.

1884. „ „ Tenison-Woods. On the Fossil Flora of the Coal Deposits of Australia. p. 88.

Ein kleines Wedelfragment dieses so sehr charakteristischen Farnes liegt uns aus Cacheuta vor. Die kleinen, verlängert ovalförmigen, an einer sehr dünnen Rhachis alternirend angehefteten, nach oben aufstrebenden Fiederchen sind in mehrere kleine Lappen meistens unregelmässig getheilt oder auch nur ganz schwach mehrere Male eingeschnürt. Die Nervatur besteht aus einem ziemlich stark ausgesprochenen Mittelnerv, von dem sich gegen jeden Fiederlappen zwei oder drei kleinere Seitennerven abzweigen, die nahe am Rande sich noch einmal zu gabeln scheinen.

Der einzige Rest dieses feinen und zierlichen Farnes liegt in einem hellen, ziemlich harten mergelig-kalkigen Schieferthon, der in der Dr. Zuber'schen Sammlung nur durch drei Handstücke vertreten ist.

*Pecopteris Schönleiniana* wurde schon im Jahre 1828 von Brogniart aus dem Lettenkohlenkeuper der Gegend von Würz-

burg beschrieben und später von Schönlein und Schenk noch besonders eingehend untersucht.

Im Jahre 1845 beschrieb Morris im dem Strzelecki'schen Werke unter dem Namen *Sphenopteris lobifolia* aus den Newcastle coal mine in New-South Wales einen Farn ab, dessen Abbildung und Diagnose mit der Brogniart'schen Species so gut übereinstimmt, dass man wohl diese beiden Formen als identisch ansehen und dieselben unter dem älteren Namen *Pecopteris Schönleiniana* vereinigen darf.

Feistmantel citirt *Sphenopteris lobifolia* aus Mulubimba in New-South Wales, Tenison-Woods schliesslich aus Dawson River und Bowen River coal fields in Queensland.

Als der *Pecopt. Schönleiniana* nahestehend muss man vor allem *Hymenophyllites Mendozaensis* Geinitz [1] aus Challao bei Mendoza in Argentinien bezeichnen, welche Form, wie schon Geinitz bemerkte der *Pecopt. Schönleiniana* ähnlich ist. Doch meint Prof. Geinitz, scheinen bei dieser letzteren Art die Charaktere eines *Hymenophyllites* nicht hervorzutreten.

Weitere nahe Verwandte unseres Farnes findet man in der *Sphenopteris polymorpha* Feistmantel [2] aus den Damudaschichten Indiens und in der *Sphenopteris? glossophylla* Tenison-Woods [3] aus Talblagor mines bei Dubbo in New-South Wales. Diese letztere australische Art ist jedoch bisher nur in einer recht schlechten Abbildung bei Tenison-Woods dargestellt und daher noch ungenügend bekannt.

## *Neuropteris* Brogn.

### *Neuropteris remota ?* Presl.

Taf, II, Fig. 3 a.

Syn. 1838. *Neuropteris remota* Sternberg. Versuch einer Flora der Vorwelt. S. 136. Taf. XL, Fig. 4.

1865. „ „ Schönlein u. Schenk. Abbildungen von fossilen Pflanzen aus dem Keuper Frankens. S. 14. Taf. VIII, Fig. 2—7.

---

[1] Geinitz. l. c. S. 7. Tafel II, Fig. 4.

[2] Feistmantel. Palaeoz. und mesozoische Flora d. östl. Australien. Erste Abhandlung.) S. 113. Taf. XVIII, Fig. 7. 8.

[3] Tenison-Woods. On the Fossil Flora of the coal Deposits of Australia. p. 94. Pl. IV, Fig. 4.

1886. *Neuropteris remota* Gümbel. Grundzüge der Geologie. S. 693. Bild 378. Fig. 19.

Nur mit Vorbehalt können zwei junge Wedelfragmente aus Cacheuta mit sehr undeutlicher Nervatur dieser *Neuropteris*-Art zugezählt werden. Die Gestalt der kleinen ovalförmigen, sehr eng bei einander stehenden, im oberen Theile des Fieders noch zusammenhängenden Blätter, die Anordnung derselben bei ganz geringer, kaum angedeuteter Alternirung, wie auch schliesslich die stark verlängerte Form des Fieders mit ziemlich dicker Rhachis, entsprechen vollkommen der Abbildung eines jungen Zweiges der *Neuropt. remota* bei Schönlein und Schenk (l. c.) Fig. V b.

Die Nervatur der Blätter ist an keinem unserer Stücke gut sichtbar, soweit man jedoch den Verlauf einiger Nerven an manchen Fiederchen beobachten kann, scheinen die Nerven gleich von der Rhachis oder später von einem sich langsam herausbildenden Mittelnerv sich entwickelt zu haben, etwa der Abbildung bei Gümbel (l. c.) Fig. 19 a gut entsprechend. Die feineren Details der Nervatur, also auch die Gabelung der Nerven gegen den Rand zu sind an keinem der Fiederchen zu constatiren.

Es sind nur zwei Fiederfragmente dieser Farnart aus Cacheuta vorhanden, welche neben *Thinnfeldia odontopteroides* Morris, *Thinnf. lancifolia, Podozamites Schenkii* und *Estherien*-Schalen in dem schon öfters erwähnten hellbräunlichen Schieferthon eingebettet liegen.

*Neuropteris remota* Presl ist bisher nur aus der Hauptlettenkohlenstufe des fränkischen Keupers von mehreren Localitäten insbesondere von Sinsheim und Gotha bekannt.

Der *Neuropteris remota* in der Gestalt der Blätter etwas ähnlich ist *Alethopteris Lindleyana* Royle aus Raniganj [1] in Indien aus den Damudaschichten, wie auch die, dieser letzteren äusserst nahe verwandte *Merianopteris major* Feistm. [2] aus den

---

[1] Feistmantel. Palaeozoische und mesozoische Flora des östlichen Australien. (Erste Abhandlung.) S. 113 u. 130. Taf. XVIII, Fig. 9, 10.

[2] Feistmantel. Fossil Flora of the Damuda and Panchet Divisions (Paleontologia Indica. Series 12. Vol. III). p. 83. Pl. 19 A, Fig. 9 u. 11.

Tenison-Woods. On the Fossil Flora of the Coal Deposits of Australia. p. 114. Pl. 6, Fig. 2.

Damudaschichten Indiens und aus den kohlenführenden Schichten von Ballinore in New-South Wales.

## *Thinnfeldia* Ettingshausen.

### *Thinnfeldia odontopteroides* Morris.

Taf. I, Fig. 1, 2, 3, 4 a.

Syn. 1845. *Pecopteris odontopteroides* Morris in Strzelecki. Description of New-South Wales and Van Diemen's-land. p. 249. Pl. VI, Fig. 2, 3.

1847. *Gleichenites odontopteroides* M'Coy. Annals and Magaz. of Natural History. p. 147.

1869. ? *Cycadopteris odontopteroides* Schimper. Traité de paléont. végét. p. 488.

„ *Alethopteris ? odontopteroides.* Idem p. 569.

1872. *Pecopteris odontopteroides* Carruthers. Notes on fossil plants from Queensland. p. 355. Pl. XXVII, Fig. 2, 3.

1875. *Odontopteris Morrisii* Crepin. Notes sur le *Pecopteris odontopteroides* Morris. (Bull. de l'Acad. royal. de Belgique. Vol. XXXIX).

1876. *Thinnfeldia cranissercvis* Geinitz. Über rhätische Pflanzen und Thierreste in den argentinischen Provinzen La Rioja, San Juan et Mendoza. S. 4. Taf. I, Fig. 10—16.

1878. *Thinnfeldia odontopteroides* Feistmantel. Palaeozoische und mesozoische Flora des östlichen Australien. (Erste Abhandlung.) S. 80, 89, 105 und 108. Taf. XIII, Fig. 5. Taf. XIV, Fig. 5. Taf. XV, Fig. 5, 7. Taf. XVI, Fig. 1.

1879. „ „ Feistmantel. Palaeozoische und mesozoische Flora des östl. Australiens. (Zweite Abhandlung.) S. 165. Taf. IX, X, XI.

1879. „ „ Dunn. Report on the Stormberg coalfield. (Geological Magazine. p. 552. Citat nach Waagen.)

1881. *Thinnfeldia conf. odontopteroides* Feistmantel. Fossil Flora of the Damuda and Panchet Divisions. (Palaeontologia Indica. Series 12. Vol. III, part. 3.) p. 85. Pl. XXIII A, Fig. 7, 9.

| | | |
|---|---|---|
| 1884. | *Thinnfeldia odontopteroides* | Tenison-Woods. On the Fossil Flora of the Coal Deposits of Australia. p. 103. |
| 1885. | „ „ | Milne Curran. On some fossil plants from Dubno, New South Wales. p. 252. Pl. IX, Fig. 4. |

Von dieser aus den ostaustralischen Kohlenfeldern so oft beschriebenen Art liegen aus Cacheuta einige recht gut erhaltene, sowohl die Gabelung des Fieders, wie auch die Form der Blätter und die Nervatur zeigende Wedelreste vor.

Der Fieder trägt kurze, gedrungene, schief ovalförmige oder länglich dreiseitige, ein wenig zugespitzte Blättchen, die an der Basis meistens fast zusammenhängen, was besonders bei jungen gabelnden Fiedern zum Vorschein kommt, wobei die einzelnen Fiederchen kaum auseinander gehalten werden können (unsere Abbildung Taf. I, Fig. 3 oder auch die Zeichnung von Carruthers Taf. XXVII, Fig. 3). Die Rhachis ist sehr stark, öfter längsgefurcht und zeigt eine ausgesprochene Tendenz zur Gabelung, was diese *Thinnfeldia*-Art in so ausgezeichnetem Masse charakterisirt, und was bei allen Vorkommnissen dieses Farnes, sowohl in Tasmania, Queensland und New-South Wales, wie auch in Mareyes und Cacheuta mit ausserordentlicher Regelmässigkeit auftritt. Die Nervatur besteht aus einigen gleichstarken, dicht an der Rhachis entspringenden, nach dem Aussenrande sich ein oder zweimal theilenden Nerven, von denen keiner sich als ein prävalirender Mittelnerv herausbildet, was ein sehr gutes Unterscheidungsmerkmal gegen *Thinnfeldia lancifolia* Morris abgibt.

Die von Feistmantel aufgestellte (l. c. Seite 165) auf prachtvolle Exemplare von Mt. Victoria in New-South Wales basirte Diagnose dieses Farnes ist so erschöpfend, dass, wenn wir noch die Beschreibung von Prof. Geinitz mit einbeziehen, auf Grund unseres Materiales aus Cacheuta keine neuen Beobachtungen beigefügt werden können. Die Taf. I, Fig. 1, 2, 3, 4a abgebildeten Reste stellen drei verschiedene Wachsthum- und Entwicklungsstadien dieses Farnes dar. Fig. 4 a zeigt ein Fragment eines ganz jungen, nicht gabelnden Wedels, der hier noch besonders wegen des Unterschiedes von jungen Wedeln der

*Neuropteris remota* Presl hervorgehoben werden muss; Fig. 1 zeigt einen normalen Fieder von typischer Form, während in Fig. 3 ein junger gabelnder Fieder abgebildet ist.

Die Verwandtschaft dieser *Thinnfeldia*-Art mit *Thinnf. rhomboidalis* Ettingshausen aus den rhätischen Schichten von Bayreuth und aus den Liasbildungen von Steierdorf, wie auch mit der *Dichopteris incisa* Schenk aus dem Rhät von Bayreuth wurde schon von Prof. Geinitz, welcher unsere Art anfänglich als *Thinnfeldia crassinervis* n. sp. beschrieben hatte und dieselbe erst später auf eine Bemerkung von Nathorst hin mit *Thinnf. odontopteroides* indentificirte, gehörig hervorgehoben und beleuchtet.

*Thinnfeldia odontopteroides* ist in der Zuber'schen Sammlung durch mehrere Reste vertreten und scheint in Cacheuta recht häufig und typisch vorzukommen. Diese Pflanze wurde zuerst aus den kohlenführenden Schichten des Jerusalem-Bassin in Tasmania von Morris beschrieben. Später wurde sie in Ost-Australien entdeckt, sowohl in den kohlenführenden Bildungen von New-South Wales, und zwar in Clarks Hill bei Cobbitee (M'Coy — nach Feistmantel in den „Wianamatta-beds“), Mt. Victoria (nach Feistmantel Hawkesbury-beds) und in Dubno (Milne Curran und Tenison-Woods), wie auch in Queensland in den Kohlengruben von Tivoli (Carruthers) und Ipswich (Feistmantel).

Aus Mareyes in der Argentinischen Provinz San Juan beschrieb sie Geinitz im Jahre 1876, in den kohlenführenden Schichten von Stormberg, in Südafrika wurde sie 1879 von Dunn entdeckt und schliesslich fand Feistmantel in den Panchetschichten Indiens eine ihr recht nahestehende, wenn auch nur vereinzelt vorkommende Form.

Der Verbreitungsbezirk der *Thinnfeldia odontopteroides* ist somit ein ausserordentlich grosser, und sie scheint für die kohlenführenden Bildungen der unteren mesozoischen Abtheilung (obertriadisch, resp. rhätisch) der südlichen Hemisphäre eine sehr charakteristische Leitpflanze abzugeben.

### *Thinnfeldia lancifolia* Morris.

Taf. I, Fig. 4 b, 5, 6, 7.

Syn. 1845. *Pecopteris odontopteroides var. lancifolia* Morris in Strzelecki. Physical Description of New-South Wales and Van Diemen'sland. p. 249. Pl. VI, Fig. 4.

1878. *Thinnfeldia odontopteroides* Feistmantel. Palaeozoische und mesozoische Flora des östlichen Australien. (Erste Abbhandlung.) Taf. XV, Fig. 3, 4.

Als *Pecopt. odontopteroides var. lancifolia* bezeichnete Morris einen Farn mit starkverlängerten, an den Enden zugerundeten, von der Rhachis regelmässig nach oben abstehenden Blättern, deren Nervatur der bei der typischen *Pecopt. odontopteroides*, die auch sonst in allen übrigen Merkmalen nahe steht, gut entspricht. In der Dr. Zuber'schen Sammlung fanden sich mehrere Stücke einer, *Thinnf. odontopteroides* sehr verwandten, und mit der Morris'schen Varietät *lancifolia* durch die constant bleibende Blattform vollkommen übereinstimmenden Farnart vor, und indem die Form der Blätter wie auch die Nervatur gut charakterisirte und constante Merkmale abgeben, erscheint es gerechtfertigt, die Morris'sche Varietät von der typischen *Th. odontopteroides* als eine selbstständige Species abzutrennen.

Der Wedel ist fiedertheilig und zeigt eine starke Tendenz zur Gabelung unter sehr spitzem Winkel. Die Fieder tragen verlängert eiförmige oder auch breit lanzettförmige, manchmal fast lineare, an den Enden stets sanft gerundete, und an der Basis fast zusammenhängende Blätter, welche bei jüngeren Arten unter einem Winkel von circa 75°, bei den älteren dagegen unter circa 55—60° von der Rhachis nach oben auftreten. Bei der Gabelung des Fieders erhalten die ersten Blätter der jungen Äste eine sehr charakteristische breit lanzettförmige und schärfer zugespitzte Form (unsere Abbildung Taf. I, Fig. 5), wobei sie auch viel weiter von einander abstehen und auch viel weniger nach oben aufstreben.

Die Rhachis ist ziemlich stark, öfters sehr deutlich querdurchfurcht.

Die Nervatur besteht aus vielen (mehr als bei *Th. odontopteroides*), gleich von der Rhachis entspringenden, nach dem

Rande zu, sich ein- oder zweimal gabelnden Nerven, die bei jungen Blättern (Taf. I, Fig. 6) alle so ziemlich während des ganzen Verlaufes gleich stark bleiben, während bei zunehmendem Alter sich mehr und mehr ein in der Mitte des Blattes sich ziehender Mittelnerv herausbildet, und welcher auch sehr deutlich zum Vorschein kommt. Bei sehr alten Blättern — Abbildung Taf. I, Fig. 4b — kann dieser Mittelnerv sogar fast selbstständig und dominirend auftreten, wobei die kleineren Nebennerven wie bei manchen *Taeniopteris*- oder *Danaeopsis*-Arten wie von dem Hauptnerv seitlich entspringend, fast parallel verlaufen. Bei solchen Blättern, wäre man fast versucht sie einer ganz anderen Gattung zuzuzählen und in solchen Fällen tritt die Ähnlichkeit unseres Farnes mit *Anotopteris distans* (Presl) Schimp. in der Blattform und in der Nervatur besonders hervor.

Der oben beschriebene Verlauf der Nerven ist für die *Thinnf. lancifolia* ein ausserordentlich charakteristisches und wichtiges Merkmal, und es wird daher bei undeutlicher erhaltener Nervatur manchmal schwer, die in der Blattgestalt ähnlichen Mittelformen zwischen *Th. odontopteroides* und *Th. lancifolia* auseinander zu halten. Als solche Zwischenformen darf man wohl die bei Crepin [1] Fig. 5 und bei Feistmantel [2] Taf. XIII, Fig. 5 (Copie nach Morris) und Taf. XV, Fig. 7 abgebildeten Exemplare betrachten.

*Thinnfeldia lancifolia* wurde bisher nur aus dem Jerusalem-Bassin in Tasmania von Morris und aus Ipswich in Queensland von Feistmantel, und zwar von dem letzteren direct der *Thinnf. odontopteroides* zugezählt, beschrieben.

In der Gestalt der Blätter und in der Nervatur steht ihr *Anotopteris distans* Presl [3] (Schimp.) aus dem Keuper von Stuttgart und aus der Lettenkohle der Gegend von Würzburg manchmal ziemlich nahe.

---

[1] François Crepin. Note sur le *Pecopteris odontopteroides* Morris. (Bulletins de l'Académie royale de Belgique. Vol. XXXIX. 1875.) p. 258.

[2] Feistmantel. Palaeozoische und mesozoische Flora des östlichen Australien. (Erste Abhandlung.) Palaeontographica. Supplementband III.

[3] Schimper. Traité de paléontologie végétale. Vol. I. p. 471. Tab. XXXIII.

### *Cardiopteris* Schimper.

#### *Cardiopteris Zuberi* n. sp.

Taf. II. Fig. 1.

Der Wedel fiedertheilig. Die Fieder gross, breit, beinahe linear. Die Rhachis sehr stark und breit, hie und da schwach längst gefurcht. Die Fiederchen sehr gross, gerundet, vierseitig, beinahe rhombisch, an dem nach oben gerichteten Ende zugespitzt, an dem unteren Ende sanft gerundet. Die Fiederchen sind gegenständig, mit einer langen Basis an die Rhachis angewachsen und hängen nicht zusammen. Die Blätter wie auch die Rhachis sehr stark und dick, wie das die noch an mehreren Stellen gut erhaltene verkohlte Blattschichte bezeugt. Die Nervatur besteht aus sehr zahlreichen direct von der Rhachis büschelförmig entspringenden und radial verlaufenden feinen Nerven, unter denen sich niemals welche stärkere Hauptnerven herausbilden. Die Dichotomirung der Nerven konnte nicht constatirt werden.

Dieser prachtvolle Farn, der in einem recht gut erhaltenen Exemplare aus Cacheuta vorliegt, kann auf Grundlage der Nervatur, der regelmässigen Anlage der Blätter, wie auch der bedeutenden Grösse und Dicke sowohl der Blätter wie der Rhachis nur der Gattung *Cardiopteris* Schimper zugezählt werden, wiewohl die Form und die Anheftungsweise der Fiederchen der bei den bisher bekannten *Cardiopteris*-Arten nicht entspricht.

*Cardiopteris* ist bisher nur in zwei Arten, *Cardiopt. polymorpha* Goepp. und *frondosa* Goepp. aus den Culmschichten in Schlesien, Mähren und in den Vogesen bekannt. In der mesozoischen Periode wird diese Gattung durch *Otopteris* Lindley und Hutton vertreten, welche in manchen Merkmalen der Blattform und der Nervatur der *Cardiopteris* nahe zu stehen scheint. Unsere Species, welche in keiner Weise in die Gattung *Otopteris* eingereiht werden kann, darf wohl als ein verspäteter Nachkomme des Culmtypus betrachtet werden.

Eine analoge Erscheinung sehen wir in der von Prof. Geinitz[1] aus Cuesta Colorada bei Escaleras de Famatina in der Argentinischen Provinz La Rioja beschriebenen *Otopteris Argentinica* Gein.,

[1] Geinitz. Über rhätische Pflanzen und Thierreste in den argentinischen Provinzen La Rioja, San Juan und Mendoza. S. 6. Tafel II. Fig. 5.

welche, wie Geinitz hervorhebt, der *Palaeopteris hibernica* Forbes aus dem Untercarbon von Kilborkan in Irland und dem *Asplenites Reussi* Etting. aus der Steinkohlenformation von Stradonitz nahe steht.

## *Taeniopteris* Brogn.

### *Taeniopteris Mareysiaca* Geinitz.

Taf. I. Fig. 8.

Syn. 1876. *Taeniopteris Mareysiaca* Geinitz. Über rhätische Pflanzen- und Thierreste in den argentinischen Provinzen La Rioja, San Juan und Mendoza. S. 9. Taf. II. Fig. 1—3.

Zwei in ihrer Gesammtform unvollständig erhaltene, die Nervatur jedoch sehr deutlich zeigende Blattreste von Cacheuta können dieser von Geinitz aus Mareyes beschriebenen *Taeniopteris*-Art angereiht werden. Das grössere Blatt ist leicht gebogen und zeigt nur seinen mittleren Theil; auf dem anderen, daneben liegenden, nur halb sichtbaren Blatte tritt noch der eiförmig gerundete Obertheil zum Vorschein, während der nach Geinitz sich stark verengende Untertheil bei keinem der Exemplare vorliegt. Die von einer ziemlich starken, hie und da wie längsgefurchten Rhachis entspringenden Seitennerven verlaufen deutlich in regelmässigen Abständen vollkommen parallel, unter einem Winkel von circa 80° bis an den unversehrten oder nur leicht gesäumten Aussenrand. Das Blatt ist 12 *mm* breit. Die von Prof. Geinitz als manchmal vorkommend angegebene Gabelung der Seitennerven ist bei unseren Exemplaren nicht zu bemerken. Ausserdem unterscheiden sich unsere Blattfragmente von dem Geinitz'schen Exemplare durch einen etwas kleineren Winkel bei den Seitennerven.

Die Blattreste von Cacheuta liegen auf einem Handstücke des hellbräunlichen Schieferthones mit *Thinnfeldia odontopteroides* und Estherienschalen zusammen.

*Taeniopteris Mareysiaca*, welche, wie Prof. Geinitz bemerkt, mit *Taeniopt. stenoneura* Schenk verwandt ist, wurde bisher nur in Mareyes in der argentinischen Provinz San Juan gefunden und soll in dem dortigen kohligen Sandschiefer sehr häufig vorkommen.

*Taeniopteris Daintreei* M'Coy aus Tivoli in Queensland ist keinesfalls mit *Taeniop. Mareysiaca* identisch, wie das Nathorst[1] vermuthete und kann viel eher der Gattung *Danaeopsis* zugezählt werden.

Übrigens verdient noch hervorgehoben zu werden, dass Carruthers[2] aus Tivoli eine *Taeniopteris* mit beinahe unter einem rechten Winkel von der Rhachis entspringenden Seitennerven wohl citirt, dieselbe jedoch in Anbetracht des schlechten Erhaltungszustandes der betreffenden Reste weder genau beschreibt noch abbildet.

## Cycadeae.

### *Podozamites* Fr. Braun.

#### *Podozamites Schenkii* Heer.

Taf. II. Fig. 3b.

Syn. 1878. *Podozamites Schenkii* Nathorst. Om floran i Skanes kolförande bildningar. II. Floran vid Höganäs och Helsingborg. pag. 76. Taf. XV. Fig. 2 (die älteren Synonima).

Ein vereinzeltes besser erhaltenes Blattfragment kann nebst vielleicht noch einigen anderen specifisch nicht bestimmbaren Blattresten dieser *Podozamites*-Art zugezählt werden. Die Nathorst'sche Abbildung stimmt vollständig mit unserem Exemplar überein. Das Blatt ist linear, schmal bandförmig, an seinem Ende leicht gerundet, in seiner ganzen Länge — soweit dieselbe vorhanden — gleich 2·5 *mm* breit. Die Nerven verliefen parallel, ihre Anzahl kann jedoch bei der etwas verwischten Blattoberfläche nicht mit Sicherheit angegeben werden.

*Podozamites Schenkii* ist aus dem Rhät von Bayreuth und aus den kohlenführenden Schichten von Bjuf in Schonen bekannt.

---

1 Nathorst. Öfversigt of kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. Stockholm 1880. No. 5. Pag. 48; vide auch Geinitz. Neues Jahrbuch für Mineral. u. Geolog. 1881, II. Band, S. 103 und Stelzner. Beiträge zur Geol. u. Palaeont. d. Argent. Rep. II. Geol. Theil, S. 68.

2 Carruthers. Notes on fossil plants from Queensland (Quarterly Journal of Geological Society of London. 1872. Vol. XXVIII), pag. 356

Zur Altersbestimmung der Schichten kann diese Art, wie wohl auch die meisten *Podozamites*-Species, welche bei ihrer grossen verticalen und horizontalen Verbreitung im Grossen und Ganzen doch einen recht gleichmässigen Typus besitzen, nur mit grossem Vorbehalt verwendet werden.

Prof. Geinitz[1] beschreibt ähnlich aussehende Blattreste aus Mareyes in der argentinischen Provinz San Juan als *Pterophyllum Oeynhausianum* Goeppert. Unser Exemplar unterscheidet sich jedoch von jenen Blättern durch eine geringere Breite und durch eine wahrscheinlich viel geringere Anzahl der Nerven.

### *Podozamites aff. ensis* Nathorst.

Taf. I. Fig. 10.

Syn. 1878. *Podozamites ensis* Nathorst. Om floran i Skanes kolförande bildningar. II. Floran vid Höganös och Helsingborg. p. 76. Taf. XVI. Fig. 11—13.

In der Dr. Zuber'schen Sammlung fanden sich von Cacheuta drei nicht besonders erhaltene Blattfragmente von einer *Podozamites*-Form vor, welche ihrem äusseren Umrisse nach in diese von Nathorst aus Bjuf beschriebene Species einzureihen wären. Das eine abgebildete Blattfragment zeigt eine breit lanzettartige, unten ein wenig eingeschnürte Gestalt, an welcher die Krümmung des Blattes nicht sichtbar ist. Das Blatt ist in seinem unteren Theile 4 *mm*, in dem oberen dagegen 8 *mm* breit. Die Nervatur besteht aus circa 10 parallel laufenden gleich starken Nerven.

Die zwei anderen Blattfragmente lassen eine schwache Krümmung der um circa ein Drittel breiteren Blätter bemerken, die Nervatur ist dagegen beinahe ganz verwischt.

*Podozamites ensis* ist bisher nur aus den kohlenführenden Schichten von Bjuf in Schonen beschrieben worden.

Mit dieser Art sehr nahe verwandte Formen sind: *Podozamites distans* Presl[2] aus den rhätischen Schichten Frankens und

---

[1] Dr. Hans Bruno Geinitz. Über rhätische Pflanzen- und Thierreste in den Argentinischen Provinzen La Rioja, San Juan und Mendoza. Beiträge zur Geologie und Palaeontologie der Argentinischen Republik. II. Palaeontologischer Theil. (Palaeontographica. Supplementband III. Cassel 1876).

[2] Schimper. Traité de paléontologie végétale. Vol. II. 1872. p. 158 Tab. LXXI. Fig. 1.

aus dem Lias von Steierdorf, *Podozamites ensiformis* Heer [1] aus den Jurabildungen Ostsibiriens und des Amurlandes und schliesslich der längst bekannte, in dem Lias und Jura Europas und Asiens weit verbreitete *Podozamites lanceolatus* Lindley und Hutton,[2] der übrigens auch in dem Kohlenbassin von Ipswich in Queensland [3] gefunden wurde.

## *Zeugophyllites* Brognt.

### *Zeugophyllites elongatus* Morris.

Taf. II. Fig. 4.

Syn. 1845. *Zeugophyllites elongatus*. Morris in Strzelecki: Physical Description of New South Wales and Van Diemensland p. 250. Pl. VI. Fig. 5.
1847. „ „ M'Coy. Annals and magaz. of Natural History Vol. XX. p. 152.

Syn. 1849. *Noeggerathia elongata*. Dana. United States Exploring Expedition. Geology. p. 715.

Syn. 1872. *Zeugophyllites elongatus*. Schimper. Traité de paléontologie végétale. Vol. II. p. 505.
1878. „ „ Feistmantel. Palaeozoische und mesozoische Flora des östlichen Australien. (Erste Abhandlung) S. 80 und 95. Taf. XIII. Fig. 6.
1884. „ „ Tenison-Woods. On the Fossil Flora of the Coal Deposits of Australia.

Ein kleines Bruchstück eines Blattes aus Cacheuta zeigt eine derartige Ähnlichkeit mit der Abbildung von Morris, dass die Identificirung der beiden Pflanzenreste trotz des sehr mangelhaften Erhaltungszustandes unseres Exemplares doch vorgenommen werden darf. Die Länge wie auch die allgemeine Form des

[1] Oswald Heer. Beiträge zur Jura-Flora Ostsibiriens und des Amurlandes. (Mémoires de l'Académie imp. d. sciences de St. Pétersbourg 1876. Vol. XXII.) S. 46 und 111. Taf. IV. Fig. 8, Taf. XX. Fig. 6b und Taf. XXVIII. Fig. 5a.

[2] Schimper l. cit. S. 160 und Heer l. cit. S. 45 und 106. Taf. I. Fig. 3a, Taf. XXIII. Fig. 1c, 4a, 6c, Taf. XXVI. Fig. 2—10 u. Taf. XXVII, Fig. 1—8.

[3] Tenison-Woods. On the Fossil Flora of the Coal Deposits of Australia (Proceedings of the Linnean Society of New South Wales. Sidney 1884. Vol. VIII.) p. 146.

Blattes können nicht ermittelt werden; der untere Theil nach dem Verlaufe der Nerven urtheilend, muss viel schmäler, etwa um die Hälfte, gewesen sein. Die Breite an einer so ziemlich dem mittleren Theile des Blattes entsprechenden Stelle, wo dasselbe ganz unversehrt ist, beträgt 21 *mm*, genau so viel als die Breite der mittleren Hälfte des von Morris abgebildeten Exemplars. Die Nerven, gegen 20 an der Zahl, verlaufen nicht vollkommen geradlinig und parallel, sondern sind ganz leicht gewellt und in den Zwischenräumen zwischen den einzelnen Nerven scheinen kleine Körnchen oder Knötchen gewesen zu sein, welche sich jetzt als ganz kleine Punkte darstellen, wodurch das Blatt hie und da wie punktirte Oberfläche zeigt. Gegen unten zu drängen sich die Nerven stark zusammen.

Dieses Blattfragment liegt auf einem Handstücke des schon öfter erwähnten hellbräunlichen harten Schieferthones mit *Taeniopteris Mareysiaca* Gein. und *Thinnfeldia odontopteroides* zusammen.

*Zeugophyllites elongatus*, dessen systematische Stellung und Zugehörigkeit zu den Cycadeen hier nicht näher erörtert werden kann, wurde bisher nur in dem Jerusalem-Bassin in Tasmania von Morris und in Mulibumba (Newcastle-Bassin) in New South Wales von M'Coy gefunden.

Ein recht ähnliches Blatt wird von Nathorst[1] unter dem Namen *Yuccites aff. tenuinervis* Nath. in seiner Beschreibung der fossilen Flora von Bjuf in Schonen ohne Beschreibung und Angabe des Fundortes abgebildet.

### *Pterophyllum?*

Ein undeutlicher Wedelabdruck mit einigen ganz verwischten bandförmigen Blattfragmenten, mehrere schmale lineare Blattreste von offenbar recht starker Blatttextur, die lose liegend die Schichtoberfläche eines Schieferthonhandstückes haufenweise bedecken, wie auch schliesslich ein einzelner Samen- oder Fruchtrest können vielleicht zu *Pterophyllum* zugezählt werden. Der auf einem Handstücke neben *Sphenopteris elongata* (Taf. II, Fig. 2b) liegende Same nähert sich in der allgemeinen Gestalt

[1] Nathorst. Om floran i Skanes kolförande Bildningar. Floran vid Bjuf-Andra häftet. Stockholm 1879. Taf. IX. Fig. 3.

etwas dem *Cardiocarpum australe* Carruthers[1] aus der Tivoli coal mine in Queensland oder auch den als *Pallisya Brauni* Endl. var. minor Geinitz von Geinitz aus den schwarzen Schieferthonen von Cuesta colorado bei Escaleras de Famatina in der Provinz La Rioja beschriebenen Samen.

Der ungünstige Erhaltungszustand lässt jedoch eine sichere Bestimmung nicht zu.

### *Ctenophyllum* sp.?

Taf. II. Fig. 5.

In Dr. Zubers' Sammlung fanden sich von Cacheuta einige ziemlich sonderbar aussehende Stengel- oder Blattstielabdrücke vor, welche bei ihren nicht unbedeutenden Dimensionen und bei ihrer auffallenden, fein netzförmigen Quer- und Längsrunzelung nicht leicht gedeutet und irgend welcher Pflanzengruppe angereiht werden konnten. Eine etwas wahrscheinlichere Deutung derselben wurde erst ermöglicht durch die schönen Abbildungen mancher Cycadeenreste in der ausgezeichneten und mit prachtvollen Tafeln ausgestatteten Monographie der älteren mesozoischen Flora von Virginia von William Morris Fontaine. Es werden dort unter dem Namen *Ctenophyllum grandifolium* n. spec. Wedelreste von sehr bedeutenden Dimensionen abgebildet (Taf. XXXIX—XLII), bei denen der Blattstiel genau dieselbe gitter- und netzförmige runzlige Sculptur zeigt wie unsere Abdrücke aus Cacheuta. Nachdem nun die Grössenverhältnisse auch gut übereinstimmen, stellen wir die Cacheuta-Exemplare als lose Blattstiele zur Gattung *Ctenophyllum*, mit dem Vorbehalte jedoch, dass erst spätere Funde von vollständigen Wedeln die Frage der systematischen Zugehörigkeit sicher entscheiden können. Es darf nämlich nicht verschwiegen werden, dass bei manchen Farnarten die Stengel auch Spuren ähnlicher Sculptur aufweisen.

---

[1] Carruthers. Notes on fossil plants from Queensland, Australia. p. 356. Pl. XXVIII. Fig. 4.

[2] Geinitz. l. c. S. 11. Taf. II. Fig. 22.

[3] W. M. Fontaine. Contributions to the Knowledge of the Older Mesozoic Flora of Virginia. (Monographs of the United States Geological Survey. Washington. Vol. VI. 1883.)

### *Estheria Mangaliensis* Jones.

Taf. II, Fig. 6.

Syn. 1862. *Estheria Mangaliensis.* Jones. Monograph of the Fossil Estheriae (Palaeontographical Society 1862), p. 78, Pl. II, Fig. 46—23.

1876. „ „ Geinitz. Über rhätische Pflanzen- und Thierreste in den argentinischen Provinzen La Rioja, San Juan und Mendoza. S. 3 Taf. I, Fig. 1—6.

Nur anhangweise wollen wir hier diese Phyllopodenart anführen, welche als einziger thierischer Rest in den Schieferthonen von Cacheuta recht häufig vorkommt. Die grossen glänzenden Schalenabdrücke dieser Form treten überall deutlich hervor und entsprechen vollkommen der Beschreibung von Prof. Geinitz, welcher diese Estherienart von vielen Punkten der Provinz Mendoza anführt. Jones fand *Esth. Mangaliensis* zuerst „in den wahrscheinlich rhätischen Schichten von Mangali circa 60 miles O. von Nágpur in Central-Indien“.

*Estheria minuta* Alberti erreicht niemals die verhältnissmässig sehr bedeutende Grösse unserer Species.

## Allgemeine Bemerkungen.

Ein sehr interessantes Bild liefert uns die obbeschriebene fossile Flora von Cacheuta. Aus einer Equisetaceenart, drei Cycadeen und sieben Farnen bestehend, darf sie zwar nicht als sehr reich angesehen werden, aber dafür verdienen einzelne ihrer Typen eine umso grössere Beachtung.

Die wichtigsten für die Altersbestimmung und für den Vergleich mit anderen fossilen Floren sind wohl die Farne, von denen aus Cacheuta nur eine einzige neue Form, *Cardiopteris Zuberi* Szajnocha, vorliegt.

Von den sechs übrigen Farnarten deuten drei: *Sphenopteris elongata* Carr., *Thinnfeldia odontopteroides* Morris und *Thinnfeldia lancifolia* Morris auf die kohlenführenden Ablagerungen des Jerusalem-Bassins in Tasmania und auf die Kohlenlager von Tivoli und Ipswich in Queensland hin. Zwei Arten: *Pecopteris*

*Schönleiniana* Brogn. und *Neuropteris remota?* Presl sind wohlbekannte Leittypen aus dem fränkischen Keuper, die letzte Art schliesslich, *Taeniopteris Mareysiaca* Gein., ist mit einer rhätischen Form aus Deutschland nahe verwandt.

Die auf Tasmanien oder Queensland hinweisenden Typen können zur Altersbestimmung direct nicht angewendet werden. Trotz der sehr eingehenden Untersuchungen der ostaustralischen Kohlenlager, welche in den letzten Jahren durchgeführt wurden und deren Ergebnisse uns in zahlreichen europäischen und einheimischen Monographien vorliegen, unter denen vor Allem die Arbeiten von Tenison-Woods[1] und Curran,[2] wie auch von Feistmantel[3] und Waagen[4] erwähnt werden müssen, ist bisher das Alter der Kohlenlager von Tasmanien und Queensland nicht endgiltig festgestellt gewesen, indem man dieselben hie und da als triassisch, meistens aber als wahrscheinlich „oolitic“, „jurassic“ oder auch im Allgemeinen als mesozoisch betrachtete.

Zur Altersdeutung können also nur *Pecopteris Schönleiniana* und *Neuropteris remota?* dienen. Auf Grund dieser beiden Farne könnte die Cacheuta-Flora als obertriadisch bezeichnet werden; die den in Cacheuta vertretenen Typen verwandten Formen aus Deutschland, wie *Thinnfeldia rhomboidalis* Ett. und *Taeniopteris stenoneura* Schenk, wie auch der einzige Equisetaceenrest *Schisoneura hoerensis?* Hising. und schliesslich die Cycadeenarten *Podozamites Schenkii* Heer und *Podozamites aff. ensis* Nath. lassen dagegen auf etwas höhere Schichten, auf den Rhät

---

[1] J. E. Tenison-Woods. On the fossil Flora of the Coal Deposits of Australia. (Proceed. Linn. Soc. N. S. Wales. Vol. VIII. Sidney, 1884.)

J. E. Tenison-Woods. A fossil plant formation in Central-Queensland. (Journal and Proceed. Royal Soc. N. S. Wales. Vol. XVI. Sidney, 1883.)

[2] J. Milne Curran. On some fossil plants from Dubbo, New South Wales. (Proceed. Linn. Soc. N. S. Wales. Vol. IX. Sidney, 1885.)

J. Milne Curran. The Geology of Dubbo. (eb. das. Vol. X. 1886.)

[3] O. Feistmantel. Über die pflanzen- und kohlenführenden Schichten in Indien, Afrika und Australien und darin vorkommende glaciale Erscheinungen. (Sitzungsberichte der böhm. Gesellschaft d. Wissensch. Prag, 1887.)

Nachtrag zu dieser Abhandlung. (eb. das. 1887.)

Geolog. und palaeont. Verhältnisse der kohlen- und pflanzenführenden Schichten im östl. Australien. (eb. das. 1887.)

[4] W. Waagen. Die carbone Eiszeit. (Jahrbuch d. k. k. Geologischen Reichsanstalt. Wien. XXXVII. Band. 1887.)

schliessen. *Estheria Mangaliensis* Jones steht dieser letzteren Deutung auch nicht im Wege.

Zwei Stufen also, dem Keuper und dem Rhät zusammen, entspricht die Flora von Cacheuta, und wenn wir daher der in der letzteren Zeit immer üblicher werdenden Anschauung folgend, den Rhät als den obersten Triashorizont annehmen, kann die fossile Flora von Cacheuta kurzweg obertriadisch genannt werden.

Der Vergleich der Cacheuta-Flora mit den südafrikanischen und indischen pflanzenführenden Ablagerungen bestätigt nur unsere Annahme. *Thinnfeldia odontopteroides* ist aus denselben Stormberg beds der südafrikanischen Karrooformation bekannt, in welchen der merkwürdige Säugethierschädel *Tritylodon* gefunden wurde, der nach Prof. Neumayr[1] im Zahnbau eine sehr auffallende Ähnlichkeit zeigt mit dem Triglyphuszahn aus dem rhätischen Bonebed der Umgebung von Stuttgart.

*Thinnfeldia conf. odontopteroides* wurde ferner von Feistmantel aus den Panchetschichten Indiens beschrieben, welche nach den neueren Auffassungen von W. T. Blanford, Feistmantel und Waagen ebenfalls der oberen Trias zuzuzählen sind. In Bezug auf indische Vorkommnisse muss jedoch bemerkt werden, dass zwei Farne der Cacheuta-Flora, nämlich *Pecopteris Schönleiniana* Brogn. und *Neuropteris remota?* Presl ihre Verwandten, und zwar *Sphenopteris polymorpha* Feistm. und *Alethopteris Lindleyana* Royle in einem tieferen Horizonte, d. i. in den Damudaschichten, zu haben scheinen.

Noch in einer anderen Beziehung zeigt sich eine Ähnlichkeit zwischen den Floren von Cacheuta einer- und den von Tivoli in Queensland und aus dem Jerusalem-Bassin in Tasmania andererseits. Weder in Tivoli oder in den Jerusalem beds, noch in Cacheuta sind welche *Glossopteris*-Arten gefunden worden, welche für die unteren kohlen- und pflanzenführenden Schichten in Indien (Damuda und Panchet series), wie auch für die analogen Bildungen in New South Wales eine so grosse Bedeutung besitzen.

---

[1] Triglyphus und Tritylodon. (Briefl. Mitth.) Neues Jahrbuch f. Min. Geologie. 1884. I. Band. S. 279.

Für die pflanzenführenden Schichten in New South Wales ergeben sich überhaupt in der Flora von Cacheuta nur partielle Analogien. Wie nämlich schon aus der vorangehenden Verbreitungstabelle der Cacheuta-Arten ersichtlich ist, sind nur drei Species: *Pecopteris Schönleiniana* Brogn., *Thinnfeldia odontopteroides* Morris und *Zeugophyllites elongatus* Morris Cacheuta und New South Wales gemeinsam, und zwar findet man diese Arten nicht an allen zu den New South beds in der Regel gerechneten Punkten, sondern nur in Mulubimba und Newcastle coal mine, dann in Clarks Hill bei Cobitee, Mt. Victoria bei Bovenfels und in Dubbo.

Die letzteren drei Localitäten sind durch die so wichtige *Thinnfeldia odontopteroides* Morris genügend charakterisirt, während aus Mulubimba und Newcastle coal mine dieselbe nicht bekannt ist, dafür aber dort *Pecopteris Schönleiniana* Brogn. auftritt.

In Nordamerika oder in nördlichen und westlichen Theilen Südamerikas, wo man die nächsten Verwandten der Flora von Cacheuta vermuthen würde, sind bisher keine analogen Vorkommnisse entdeckt worden. Die ältere, so überaus reiche mesozoische Flora von Virginia und Nordcarolina, die wir aus der ausgezeichneten Monographie von W. M. Fontaine[1] sehr gut kennen, bietet ein vollständig verschiedenes Florenbild; die chilenischen pflanzenführenden Ablagerungen aus Ternera[2] b. Copiapò dagegen — bisher ausser Argentina die einzige bekannte Fossilflora Südamerikas — deutet auf den echten Lias hin und hat mit Cacheuta gar keine gemeinsamen Formen.

Auf den Vergleich der Flora von Cacheuta mit den Pflanzenvorkommnissen aus anderen Provinzen Süd-Argentinas zurückgehend, müssen wir noch die meiste Ähnlichkeit mit Mareyes in der Provinz San Juan constatiren. Von Mareyes beschrieb Geinitz *Thinnfeldia odontopteroides* Morris und *Taeniopteris*

---

[1] Contributions to the Knowledge of the older Mesozoic Flora of Virginia. Monographs of the United States Geological Survey. Washington Volume VI. 1883.

[2] Zeiller. Notes sur les plantes fossiles de Ternera de Chili. (Bull. d. l. Soc. Géolog. d. France. 1875.)

*Mareysiaca* Gein., und besonders die erste Pflanze darf über die Gleichaltrigkeit der Floren entscheiden.

Die von Prof. Geinitz von anderen Punkten der Provinzen La Rioja und San Juan beschriebenen Pflanzenreste dürften vielleicht — soweit man dies heute schon beurtheilen kann — anderen, wahrscheinlich etwas höheren Horizonten der mesozoischen Epoche angehören.

Eine vollkommen unvermittelte und auffallende Stellung nimmt unter den Farnen von Cacheuta *Cardiopteris Zuberi* n. sp. ein. Sie erinnert lebhaft an palaeozoische *Cardiopteris*-Arten aus dem Culm und kann als ein verspäteter Nachkomme eines alten Typus betrachtet werden, eine Erscheinung, welche, wenn wir noch die Verwandtschaft der aus Cuesta Colorada von Geinitz beschriebenen *Otopteris Argentinica* Gein. mit manchen palaeozoischen Formen mitberücksichtigen, ein entferntes Analogon zu dem wiederholten Auftreten vieler *Glossopteris*-Arten sowohl in den palaeozoischen wie auch in den mesozoischen Floren Indiens darstellen dürfte.

Die wichtigsten aus der Untersuchung der Flora von Cacheuta resultirenden Ergebnisse können nach dem Vorhergesagten folgendermassen zusammengefasst werden:

1. Die fossile Flora von Cacheuta zeigt eine auffallende Ähnlichkeit mit der Flora der kohlenführenden Ablagerungen des Jerusalem-Bassin in Tasmanien und von Tivoli und Ipswich in Queensland.

2. Mit den europäischen Fossilfloren verglichen, kann sie als obertriadischen Alters bezeichnet werden, wobei aber hervorgehoben werden muss, dass unter mehreren echten mesozoischen Formen in Cacheuta noch ein palaeozoischer Typus wieder zum Vorschein kommt.

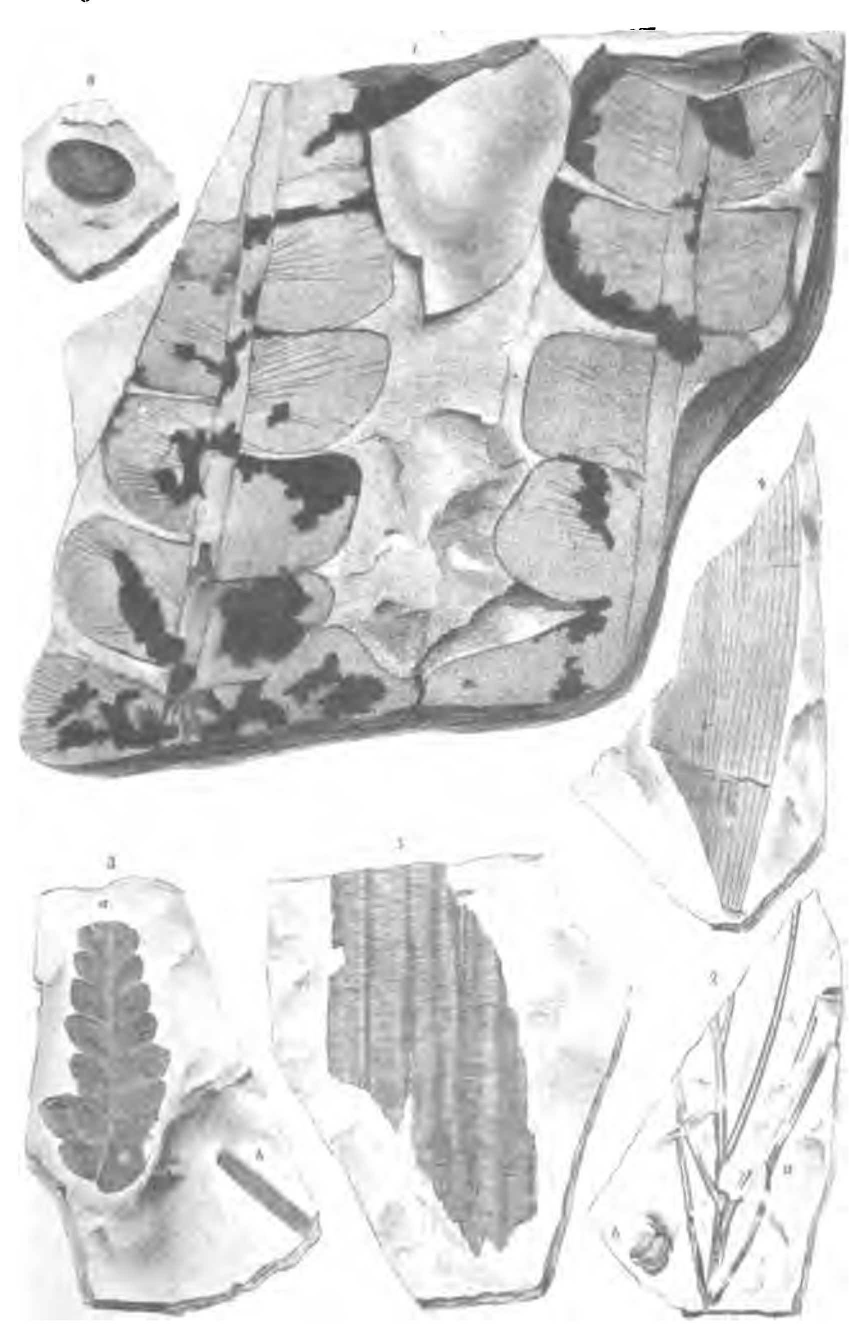
3. Folglich dürfen die kohlenführenden Schichten des Jerusalem-Bassin in Tasmanien und von Tivoli und Ipswich in Queensland auch als obertriadisch gedeutet werden.

Die weiteren eingehenderen Untersuchungen anderer pflanzenführenden Schichten in Süd-Argentinien würden wahrscheinlich weitere Analogien zu Ost-Australien und Süd-Afrika zu Tage fördern.

---

| C a c h e | ika | Indien | Deutschland | Schonen |
|---|---|---|---|---|
| *Schizoneura hoeren* | | — | Rhät im Grossherzogthume Baden und in Hannover | Rhät von Höganas |
| *Sphenopteris elong* | | — | — | — |
| *Pecopteris Schönle* | | verw. mit *Sphenopteris polymorpha* Feistm. aus den Damudaschichten. | Gegend v. Würzburg (Lettenkohlenkeuper). | — |
| *Neuropteris rem* | | ähnlich d. *Alethopteris Lindleyana* Royle aus den Damudaschichten | im fränkischen Keuper an mehreren Punkten | — |
| *Thinnfeldia odontop* (häufi | | *Th. conf. odontopteroides* i. d. Panchetschichten | verw. mit *Thinnf. rhomboidalis* a. d. Rhät von Bayreuth | — |
| *Thinnfeldia lancifolia* | coal | — | ähnlich der *Anotopteris distans* Presl aus dem Keuper Frankens | — |
| *Cardiopteris Z* | | — | — | — |
| *Taeniopteris Mare* | | — | verw. mit *Taeniopteris stenoneura* Schenk aus dem Rhät Frankens | — |
| *Podozamites Sch* | | — | Rhät von Bayreuth | Bjuf |
| *Podozamites aff.* | | — | verwandt mit *Podozamites distans* Presl und *Podozamites lanceolatus* Lindl. und Hutt. | Bjuf |
| *Zeugophyllites elen* | | — | — | — |
| *Estheria Mangaliensis* | | Mangali in Central-Indien | vergl. *Estheria minuta* Alberti aus dem Keuper Deutschlands | — |





# Erklärung der Tafeln.

## Tafel I.

Fig. 1. *Thinnfeldia odontopteroides* Morris.
„ 2. *Thinnfeldia odontopteroides* Morris.
„ 3. *Thinnfeldia odontopteroides* Morris.
„ 4a. *Thinnfeldia odontopteroides* Morris.
„ 4b. *Thinnfeldia lancifolia* Morris.
„ 5. *Thinnfeldia lancifolia* Morris.
„ 6. *Thinnfeldia lancifolia* Morris.
„ 7. *Thinnfeldia lancifolia* Morris.
„ 8. *Taeniopteris Mareysiaca* Geinitz.
„ 9. *Pecopteris Schönleiniana* Brogniart.
„ 10. *Podozamites aff. ensis* Nathorst.

## Tafel II.

Fig. 1. *Cardiopteris Zuberi* Szajnocha.
„ 2a. *Sphenopteris elongata* Carruthers.
„ 2b. Same oder Frucht v. *Pterophyllum*?
„ 3a. *Neuropteris remota?* Presl.
„ 3b. *Podozamites Schenkii* Heer.
„ 4. *Zeugophyllites elongatus* Morris.
„ 5. *Ctenophyllum?*
„ 6. *Estheria Mangaliensis* Jones.

Alle Exemplare befinden sich in dem Geologischen Institute der Universität in Krakau.

# XV. SITZUNG VOM 14. JUNI 1888.

Das Curatorium der Schwestern Fröhlich-Stiftung in Wien übermittelt die diesjährige Kundmachung über die Verleihung von Stipendien und Pensionen aus dieser Stiftung an Künstler und Gelehrte.

Der Secretär legt eine Abhandlung von Dr. A. Schmidt, Gymnasiallehrer in Gotha, vor, betitelt: „Der tägliche Gang der erdmagnetischen Kraft in Wien und Batavia in seiner Beziehung zum Fleckenzustand der Sonne".

Herr Dr. Max Margules in Wien (Hohe Warte) übersendet eine vorläufige Mittheilung: „Über die specifische Wärme der Gase."

Das w. M. Prof. v. Barth überreicht zwei in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeiten, betitelt: „Studien über Quercetin und seine Derivate". (III. und IV. Abhandlung) von Dr. Josef Herzig.

Ferner überreicht Herr Prof. v. Barth eine Arbeit der Herren M. Hönig und L. Jesser in Brünn: „Zur Kenntniss der Kohlehydrate. (III.) Über Laevulose".

Herr Prof. Dr. Karl Exner in Wien überreicht eine Abhandlung: „Über ein Scintillometer".

Herr Dr. R. Benedikt überreicht eine in Gemeinschaft mit Herrn F. Ulzer ausgeführte Arbeit aus dem Laboratorium für allgemeine und analytische Chemie an der k. k. technischen Hochschule in Wien: „Zur Kenntniss des Schellack's." (II. Mittheilung.)

Herr Dr. Hans Molisch, Privatdocent an der Wiener Universität, überreicht eine im pflanzenphysiologischen Institute ausgeführte Arbeit, betitelt: „Zur Kenntniss der Thyllen“ nebst Beobachtungen über Wundheilung in der Pflanze“.

**Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:**

Hering, C. A., Die Verdichtung des Hüttenrauchs. (Mit 12 Tafeln.) Stuttgart, 1888; 8°.

# XVI. SITZUNG VOM 21. JUNI 1888.

Herr Prof. J. V. Janovsky an der k. k. Staatsgewerbeschule in Reichenberg übersendet eine Abhandlung, betitelt: „Studie über Azotoluole".

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Zur Kenntniss des Strychnins", Arbeit aus dem Laboratorium für angewandte medicinische Chemie der k. k. Universität in Innsbruck von Prof. Dr. W. F. Loebisch und stud. med. H. Malfatti.
2. „Beitrag zur Transformation und Berechnung bestimmter Integrale", von Prof. Reinhard Mildner an der Landesrealschule in Römerstadt (Mähren).
3. „Über die zu einer ebenen Curve dritter Ordnung gehörigen elliptischen Transcendenten", von Dr. Georg Pick, Privatdocent an der k. k. deutschen Universität in Prag.

Das w. M. Herr Prof. v. Barth überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit: „Über die Einwirkung von Schwefelsäure auf Bromderivate des Benzols, von Dr. J. Herzig".

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit: „Über die Bestimmung der Löslichkeit einiger Salze der normalen Capronsäure und Diäthylessigsäure", von Herrn Paul Keppich.

Ferner überreicht Herr Prof. Lieben zwei Arbeiten aus dem chemischen Laboratorium der k. k. Universität in Lemberg:

1. „Über das Glyoxalbutylin und das Glyoxalisobutylin, von Herrn Josef Rieger".

2. „Über moleculare Umlagerungen bei Synthesen aromatischer Kohlenwasserstoffe mittelst Aluminiumchloride“, von Dr. Julian Schramm, Privatdocent an dieser Universität.

Das w. M. Herr Director E. Weiss überreicht eine Abhandlung von Herrn Prof. G. v. Niessl in Brünn: „Bahnbestimmung des Meteors vom 23. October 1887“.

Das w. M. Herr Hofrath G. Tschermak übergibt eine Mittheilung des Herrn Prof. C. Dölter in Graz: „Über Glimmerbildung aus Andalusit und Granat“.

Herr Prof. Dr. Carl Grobben in Wien überreicht eine Abhandlung unter dem Titel: „Die Pericardialdrüse der chaetopoden Anneliden, nebst Bemerkungen über die perienterische Flüssigkeit derselben“.

## Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Annual Report of War for the year 1886. Vol. IV. Washington, 1886; 8°.

Die Venus-Durchgänge 1874 und 1882. Bericht über die deutschen Beobachtungen, herausgegeben von dem Vorsitzenden der Commission für die Beobachtungen der Venusdurchgänge in Berlin A. Auwers. III. Bd. Die Beobachtungen der Expedition von 1882. Berlin, 1888; 4°.

Publications of the Lick Observatory of the University of California. Prepared under the direction of the Lick Trustees by E. S. Holden. Vol. I. Sacramento, 1887; 4°.

# Die Pericardialdrüse der chaetopoden Anneliden, nebst Bemerkungen über die perienterische Flüssigkeit derselben

von

Prof. Dr. **Carl Grobben** in Wien.

Aus den Untersuchungen, welche ich vor einigen Jahren über den eigenthümlichen Kiemenherzanhang der Cephalopoden angestellt habe,[1] ging hervor, dass derselbe ein vom Peritonealepithel der secundären Leibeshöhle entstandenes drüsiges Gebilde ist, und knüpfte sich meinerseits daran der Vorschlag, an Stelle der für dieses Organ bisher in Anwendung stehenden Bezeichnung den Ausdruck „Pericardialdrüse" zu setzen, welcher mit Rücksicht auf den drüsigen Bau, die Abstammung dieses Gebildes vom Pericardialepithel, sowie seine Lage im Pericardialraume gewählt wurde. Eine an diesen Fund sich anschliessende Untersuchung des sogenannten rothbraunen Organes der Najaden lehrte auch dieses als eine vom Pericardialepithel gebildete Drüse kennen, welche, wie fortgesetzte Beobachtungen erwiesen, bei den Lamellibranchiaten in weiter Verbreitung vorkommt und sich auch bei einigen Prosobranchiern und Opisthobranchiern findet.[2]

---

[1] C. Grobben, Morphologische Studien über den Harn- und Geschlechtsapparat, sowie die Leibeshöhle der Cephalopoden. Arbeiten aus dem zoolog. Institute zu Wien. Bd. V. 1884.

[2] C. Grobben, Die Pericardialdrüse der Lamellibranchiaten und Gastropoden. Zoolog. Anzeiger Nr. 225. 1886; ferner: Derselbe, Die Pericardialdrüse der Opisthobranchier und Anneliden, sowie Bemerkungen über die perienterische Flüssigkeit der letzteren. Ebendas. Nr. 260. 1887 und: Derselbe, Die Pericardialdrüse der Lamellibranchiaten. Ein Beitrag zur Kenntniss der Anatomie dieser Molluskenclasse. Arbeit. a. d. zoolog. Inst. zu Wien, Bd. VII. 1888.

Als Charakter der Pericardialdrüse erscheint die bereits hervorgehobene Abstammung ihrer Epithelbekleidung von dem Epithel der secundären Leibeshöhle, ferner die innige Beziehung zum Blutgefässsysteme. So sehen wir, auf die angeführten Formen eingehend, diese Drüse bei den Lamellibranchiaten entweder an den Atrien des Herzens zur Entwicklung kommen, und hier in Form vielfach gefalteter Krausen oder traubiger, zuweilen fingerförmiger Anhänge in den Pericardialraum hineinragen, oder dieselbe durch Ausstülpung des Pericardialepithels in den Mantel hinein gebildet und in diesem Falle die sich verästelnden Drüsenschläuche in den Blutlacunen des Mantels liegen, von denen sie allseitig umgeben werden. Bisher als vereinzelt dastehend erscheint das Auftreten von gelappten Krausen am hinteren Rande des Herzbeutels bei *Meleagrina.*

Bei den Cephalopoden ist die Pericardialdrüse aus dem Peritonealüberzuge des Kiemenherzens hervorgegangen und tritt als in die Leibeshöhle vorspringender Anhang an letzterem auf, daher die frühere Bezeichnung „Kiemenherzanhang“.

Unter den Gastropoden ist es bei den wenigen Prosobranchiern, denen Pericardialdrüsenbildungen zukommen, wieder der Vorhof, welcher dieselben trägt. Bei den Opisthobranchiern wechselt der Entstehungsort der Pericardialdrüse. So besitzt *Aplysia* dieselbe in Form von Lappen an dem längs der Pericardialwand verlaufenden vorderen Aortenaste. Bei *Pleurobranchus* und *Pleurobranchaea* erscheint die Pericardialdrüse in Gestalt von mehr oder weniger stark vorspringenden Falten der ventralen Herzbeutelwand längs der an der letzteren verlaufenden Aorten, bei *Doriopsis* und *Phyllidia* in Gestalt von fächerförmig angeordneten Falten an der dorsalen Pericardwand, wobei das genauere Verhalten des Blutgefässsystemes noch nicht festgestellt ist.

Die histologische Untersuchung zeigt, dass das Epithel der Pericardialdrüse bei den Lamellibranchiaten und unter den Cephalopoden bei *Eledone* aus buckelförmig vorgewölbten Zellen besteht, welche Concremente enthalten, und wenn sie reich mit solchen beladen sind, abgestossen werden. Bei *Sepia* und desgleichen bei den Gastropoden, soweit ich dieselben in dieser Hinsicht bisher zu untersuchen Gelegenheit hatte, fehlen Concrement-

ablagerungen im Epithel. Bei *Sepia* zeigen die Zellen im weitaus grössten Theile der Pericardialdrüse eine strangförmige Anordnung des Protoplasmas, wie dieselbe in den Zellen der Niere so häufig zur Beobachtung kommt; bei den Gastropoden besteht das Epithel aus Plattenzellen, selten aus höheren Elementen.

Rücksichtlich der Function der Pericardialdrüse lässt sich aus den baulichen Verhältnissen der Schluss ziehen, dass dieselbe eine excretorische ist und der Nierenfunction sehr nahe steht. Die von der Drüse in den Herzbeutel abgeschiedene Flüssigkeit, beziehungsweise die aus dem Epithelverbande abgestossenen, reich mit Concrementen beladenen Zellen werden wahrscheinlich durch den in den Pericardialraum mündenden Wimpertrichter der Niere in diese und von hier nach aussen befördert.

Eine Durchforschung des Baues der chaetopoden Anneliden zeigt, dass auch bei diesen Pericardialdrüsenbildungen vorkommen und habe ich bereits bei früherer Gelegenheit[1] auf einige Fälle hingewiesen.

Es möge hier vorausgeschickt werden, dass die Thatsachen, welche in Folgendem aufgeführt werden sollen, aus den in der Literatur vorhandenen Angaben zusammengestellt wurden, wenngleich mir einige Vorkommnisse, wie die sogenannten Gefässanhänge von *Lumbriculus*, sowie die Chloragogenzellen von Oligochaeten und Polychaeten auch aus eigener Anschauung bekannt sind. Zweck dieser Zusammenstellung ist, die Thatsachen unter einem neuen gemeinsamen Gesichtspunkte zu vereinigen, welcher bisher fehlte, wie aus der verschiedenen Beurtheilung jener Bildungen genügend hervorgehen dürfte.

Rufen wir uns zu diesem Zwecke die Charaktere der aus gleichem Behufe ausführlicher beschriebenen Pericardialdrüse der Mollusken zurück, so sehen wir, dass die letztere eine locale drüsige Entwickelung der Epithelbekleidung der secundären Leibeshöhle in inniger Verbindung mit Theilen des Blutgefässsystems ist, wobei anhangsweise bemerkt sei, dass der Pericardialraum der Mollusken als secundäre Leibeshöhle aufgefasst werden muss.

---

[1] C. Grobben, a. a. O. Zoolog. Anzeiger. Nr. 260. 1887.

Drüsige Differenzirungen des Epithels der secundären Leibeshöhle gleicher Art finden sich nun bei einer Anzahl von chaetopoden Anneliden, sowohl Oligochaeten als Polychaeten.

Solche sind zunächst in den als Chloragogenzellen bekannten, über den Blutgefässen sich vorfindenden Epithelstrecken zu erkennen. Die Zellen des Leibeshöhlenepithels sind in diesen Fällen wie die entsprechenden Elemente bei den Mollusken nicht zu einem geschlossenen Epithel angeordnet, sondern ragen einzeln bauchig in die Leibeshöhle vor, so dass Spalten zwischen den Zellen entstehen, die häufig tief bis zwischen die Basen der Zellen hinabreichen. Wo die Zellen in dichter Anordnung und Lagerung gegen einander gepresst liegen, bilden sie ein Cylinderepithel, an welchem jedoch die oberen Enden der Zellen kuppig vorgewölbt sind. Was den Inhalt dieser Zellen betrifft, so besteht derselbe aus dunkelkörnigen Concrementen, welche als Ausscheidungsproducte aus dem Blute betrachtet werden. Die mit Concrementen überfüllten Zellen lösen sich los, erfahren in der Leibeshöhle höchst wahrscheinlich eine theilweise Resorption und werden durch die Excretionsorgane hinausbefördert.[1] Daneben finden sich bisweilen, nach Ude[2] aller Wahrscheinlichkeit nach blos bei den terricolen Oligochaeten, besondere Poren, welche die Leibeshöhle in directe Communication mit dem umgebenden Medium setzen, und zur gelegentlichen Ent-

---

[1] Vergl. R. Timm, Beobachtungen an *Phreoryctes Menkeanus* Hoffm. und Nais. Arbeiten aus d. zoolog. zoot. Institut zu Würzburg. Bd. VI. 1883, S. 122 und 123. — Fr. Vejdovský, System und Morphologie der Oligochaeten. Prag 1884, S. 110—112, sowie S. 128—129. — W. Kükenthal, Über die lymphoiden Zellen der Anneliden. Jenaische Zeitschr. f. Naturw. Bd. XVIII. 1885, S. 336. — W. Michaelsen, Untersuchungen über *Enchytraeus Möbii* Mich. und andere Enchytraeiden. Kiel 1886, S. 28. — H. Eisig, Die Capitelliden. Fauna und Flora des Golfes von Neapel. XVI. Monographie. Berlin 1887, S. 132 und S. 753. — E. Meyer, Studien über den Körperbau der Anneliden. Mittheilg. aus der zoolog. Station zu Neapel. VII. Bd. 1887, S. 648.

[2] H. Ude, Über die Rückenporen der terricolen Oligochaeten, nebst Beiträgen zur Histologie des Leibesschlauches und der Systematik der Lumbriciden. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. 43. Bd. 1886.

leerung der die Leibeshöhle erfüllenden Flüssigkeit (Perivisceralflüssigkeit) dienen. Mit Ausnahme des letztgenannten ausnahmsweisen Vorkommens tritt in allen Punkten eine vollkommene Übereinstimmung mit den Mollusken hervor.

Die eben besprochenen drüsigen Differenzirungen werden blos als Anfänge von Pericardialdrüsen zu betrachten und den nahezu gleich einfachen Verhältnissen der drüsigen Entwickelung des Vorhofüberzuges bei *Arca* unter den Lamellibranchiaten an die Seite zu stellen sein, bei welcher das Pericardialepithel der Vorhöfe wohl drüsig ausgebildet ist, jedoch nur wenige in den Herzbeutel vorspringende Hervorragungen bildet. Als besonders zu unterscheidendes Organ können dieselben indessen aus dem Grunde noch nicht betrachtet werden, da sie sich nicht als eigene Gebilde absetzen.

Es gibt jedoch unter den chaetopoden Anneliden Fälle, wo die Pericardialdrüse als besonderes Organ auftritt.

So bei den Oligochaeten am umfänglichsten entfaltet in den bekannten schlauchförmigen, contractilen, mit Chloragogenzellen bedeckten Anhängen des Rückengefässes der Lumbriculiden (*Lumbriculus*, *Claparedilla*, *Rhynchelmis*), welche sich in zahlreichen Rumpfsegmenten wiederholen. Dieselben können sich reich verästeln und erfüllen zuweilen vollkommen die betreffenden Leibeshöhlenabschnitte. Bei *Claparedilla* entspringen überdies nach Vejdovský[1] an den Seitengefässen, da, wo diese in das Bauchgefäss einmünden, drei bis vier pulsirende in die Leibeshöhle hineinragende Blindgefässe aus einer an dieser Stelle befindlichen Anschwellung. Functionell wurden die Anhänge des Rückengefässes bei *Lumbriculus* von Leydig früher[2] den blasenartigen Erweiterungen in dem Gefässsysteme mancher Hirudineen verglichen; eine ähnliche Auffassung hat Claparède[3] von diesen Anhängen besessen, wenn er von denselben schreibt: „Ils servent à activer la propulsation du sang.“ Später bezeichnet

---

1 Vejdovský, a. a. O. S. 116.

2 Fr. Leydig, Anatomisches über Branchellion und Pontobdella. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. III. 1851, S. 322.

3 E. Claparède, Recherches anatomiques sur les Oligochètes. Genève, 1862, pag. 41.

jedoch Leydig[1] die in Frage stehenden Bildungen von *Lumbriculus* als „etwas eigenes", ohne sich über eine bestimmte Function derselben zu äussern.

Als Bildungen, welche hieher gehören, sind möglicherweise auch die von Claparède[2] bei *Lumbricus* beobachteten, zuweilen sich findenden Zellenwucherungen anzusehen, die besonders an Gefässschlingen von den Dissepimenten aus in die Leibeshöhle vorspringen. Vejdovský beschreibt gleiche Gebilde bei *Rhynchelmis* und *Tubifex*, deren Inconstanz dieselben jedoch als nur vorübergehende Wucherungen des Leibeshöhlenepithels erscheinen lässt, eine Beobachtung, durch welche auch die Zellenwucherungen von *Lumbricus* ihrer Inconstanz wegen möglicherweise unter den gleichen Gesichtspunkt zu stellen sind.

Auf dem Gebiete der Polychaeten werden die von Milne Edwards[3] bei *Sabella* beschriebenen „filamens vasculaires", welche sich in grosser Zahl an der Innenseite des Integumentes finden und der Ansicht des genannten Forschers nach Secretionsorgane zu sein scheinen, hieherzuzählen sein; nach der Beschreibung von Cosmovici[4], welcher dieselben gleichfalls beobachtete, sind sie mit pigmentirten Zellen bedeckt, und dienen vielleicht dazu, das Blut von einigen Bestandtheilen zu befreien. Als hieher gehörig sind ferner die von Jaquet[5] angegebenen „filaments sanguins terminés en coecum" anzuführen, welche bei *Terebella Meckelii* von Zweigen des Bauchgefässes ent-

---

[1] Fr. Leydig, Lehrbuch der Histologie, Frankfurt a./M. 1857, S. 436.

[2] E. Claparède, Histologische Untersuchungen über den Regenwurm. Zeitschr. f. wiss. Zoolog. Bd. XIX. 1869, S. 580.

[3] H. Milne Edwards, Recherches pour servir à l'histoire de la circulation du sang chez les annélides. Ann. des scienc. natur. 2 série, t. X 1838, pag. 212.

[4] L. Cosmovici, Glandes génitales et organes segmentaires des Annélides polychètes. Arch. de Zoolog. expérim. t. VIII. 1879 und 1880, pag. 328. — Ob die Angabe bezüglich des Vorhandenseins von „culs-de-sac sanguins" auch für die in demselben Capitel abgehandelte *Myxicola modesta* gilt, geht aus der Stellung und Fassung des betreffenden Absatzes nicht hervor.

[5] M. Jaquet, Recherches sur le Système vasculaire des Annélides. Mittheilg. aus d. zoolog. Station zu Neapel. VI. Bd. 1886, S. 358.

springen und mit ihrem freien Ende in der Leibeshöhle flottiren. Bei *Arenicola piscatorum* sind von Milne Edwards[1] drüsige Anhänge gesehen worden, welche sich an der Innenseite des Körpers und um die Thoraxportion des Darmcanales finden. Bezüglich ihrer Function wurden erstere von Milne Edwards als secretorische Anhänge, welche die gelbgrüne Masse, die von der Haut abgeschieden wird, liefern soll, letztere als vielleicht Galle abscheidend[2] bezeichnet. Die Untersuchungen Cosmovici's[3] erwiesen diese Anhänge als Blindgefässe, welche von Zellen bekleidet werden, die den Zellen der Niere sehr ähneln. Dieselben finden sich nach Jaquet[4] an Seitengefässen des Bauchgefässes und entspringen einzeln oder in Büscheln, welche aus einer ansehnlichen Zahl von Filamenten zusammengesetzt sind. Die Blindgefässe werden nur stellenweise von höheren, mit braunen Inhaltskörpern erfüllten Elementen überdeckt, während an anderen Stellen das Gefäss nackt sein soll; die Unbedecktheit der Gefässe an einigen Stellen dürfte doch nur eine scheinbare sein, es wird auch hier das Epithel der Leibeshöhle sich vorfinden, jedoch aus Plattenzellen bestehen. Cosmovici kommt rücksichtlich der physiologischen Bedeutung dieser Anhänge zu dem Resultate, dass dieselbe keine secretorische ist, oder wenigstens keine solche, wie sie ihnen zugeschrieben wurde. Ich zweifle nicht, dass auch diese Anhänge Pericardialdrüsenbildungen sind. Endlich hat Eisig[5] in jüngster Zeit bei zwei Capitelliden, *Mastobranchus* und *Heteromastus*, peritoneale Wucherungen nachgewiesen. Bei *Mastobranchus* bietet nicht nur „der grösste Theil des Peritoneums ein hypertrophisches drüsenhaftes Ansehen dar“, sondern es treten einzelne, durch ausserordentliche Mächtigkeit sich auszeichnende Wucherungen besonders hervor. Bei *Heteromastus* finden sich umfangreiche Wucherungen in regelmässig segmentaler Anordnung, und zwar dorsale sowie ventrale, letztere von besonderer Umfänglichkeit. Dabei ist

---

[1] Milne Edwards, l. c. pl. 13. Fig. 1.

[2] Diese Angabe der Figurenerklärung in Cuvier's Règne animal (Annelides pl. I) entnommen.

[3] Cosmovici, a. a. O. pag. 253.

[4] Jaquet, l. c. pag. 349–51, sowie pag. 356.

[5] Eisig, a. a. O. S. 227, 242, 245, 757–758.

die Übereinstimmung der einzelne dieser Wucherungen zusammensetzenden Elemente mit jenen der Nephridien so gross, dass man diese Wucherungen „geradezu Nephridien ohne Ausfuhrcanäle nennen könnte.“ [1]

In der von mir im zoologischen Anzeiger publicirten Mittheilung rechnete ich auch die von Kükenthal [2] an dem Blutgefässe der Segmentalorgane bei *Nereis* und *Polymnia* beobachteten Zellenhaufen zu den Pericardialdrüsenbildungen. Es handelt sich indess hier blos um die Entstehungsorte der gewöhnlichen sogenannten Lymphkörper der Perivisceralflüssigkeit, obwohl sich auch in diesen häufig den Excretionskörnchen gleichende Ablagerungen finden.

In allen angeführten Fällen, welche sich durch weitere Nachforschungen in der Gruppe der Chaetopoden wahrscheinlich vermehren liessen, handelt es sich um besondere Bildungen, und zwar um Vergrösserungen des drüsig entwickelten Peritonealüberzuges im Zusammenhange mit Gefässvergrösserungen. Damit sind die Bedingungen erfüllt, welche der Auffassung, in allen den genannten Fällen von einer Pericardialdrüse zu sprechen, Berechtigung verleihen. Eine Ausnahme bilden die Capitelliden nur insofern, als bei denselben Gefässvergrösserungen bei dem Mangel des Blutgefässsystemes fehlen; dieser Mangel ist jedoch als secundäres Verhältniss aufzufassen.

Ich muss hier noch rücksichtlich der Bezeichnung „Pericardialdrüse“, welche für die aufgeführten Drüsenbildungen der chaetopoden Anneliden verwendet wurde, eine Bemerkung einschalten.

Obgleich die Leibeshöhle der Anneliden jener der Mollusken, aus den gleichen anatomischen Verhältnissen zu schliessen, homolog ist, so würde doch die Bezeichnung „Pericard“ für diesen Raum insofern als unzutreffend erscheinen, als in demselben der Darm, die Nieren gelegen sind, das Herz dagegen in sehr vielen Fällen im grössten Theile des Körpers nicht einmal als gesonderter Gefässstamm auftritt. Es würde sich aus diesem Grunde für die obigen, aus der Epithelbekleidung dieses Raumes ent-

---

[1] Eisig, a. eben a. O. S. 242 und 598.

[2] Kükenthal, a. a. O. S. 358—360.

standenen Drüsenbildungen der Ausdruck „Peritonealdrüse“ besser empfehlen, wenn derselbe vor Kurzem nicht in viel weiterer Bedeutung Anwendung gefunden hätte. E. Meyer[1] hat in neuester Zeit alle drüsig differenzirten Stellen des Peritoneums als „Peritonealdrüsen“ benannt, und zählt zu denselben die Geschlechtsdrüse, die Bildungsstätten der lymphoiden Zellen (Lymphkörperdrüsen) und die pigmentirten Lymphdrüsen, in welchen letzteren es sich um zu Chloragogenzellen umgewandelte Strecken des Peritonealepithels handelt. Um daher eine Verwechslung zu vermeiden, behalte ich trotz des rücksichtlich der verwendeten Bezeichnung zu erhebenden Einwandes den von den Verhältnissen bei den Mollusken entlehnten Ausdruck „Pericardialdrüse“ auch für die Anneliden bei.

---

Es ist bereits erwähnt worden, dass die Chloragogenzellen in die Leibeshöhle abgestossen werden. Dieselben flottiren in der die letztere erfüllenden sogenannten perienterischen Flüssigkeit (Perivisceralflüssigkeit) und stellen mit die Körperchen derselben vor, deren Herleitung von der Leibeshöhlenbekleidung zuerst Leydig,[2] wenngleich nicht mit voller Sicherheit beobachtete, dann Ray Lankester[3] auch für die Chloragogenzellen zeigte. Es ergibt sich damit die Veranlassung, einige Worte über die perienterische Flüssigkeit anzufügen.

Aus den oben angeführten Thatsachen, dass die sogenannten Lymphkörperchen häufig Excretionsproducte enthalten, und dass es, wie sehr verbreitet unter den Mollusken, so auch bei den chaetopoden Anneliden nicht nur zur Entwickelung drüsig differenzirter Stellen, sondern auch zur Ausbildung von besonders sich abhebenden Drüsengebilden kommt, ergibt sich der Schluss, dass die Bedeutung der Epithelbekleidung der secundären Leibes-

[1] E. Meyer, a. a. O. pag. 640.

[2] Fr. Leydig, Über *Phreoryctes Menkeanus* Hofm. nebst Bemerkungen über den Bau anderer Anneliden. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. I 1865, S. 281.

[3] E. Ray Lankester, On some migrations of cells. Quart. Journ. of microsc. Science. vol. X. 1870, pag. 265.

höhle in grossem Umfange eine excretorische ist. Wie daraus weiters folgt, muss die Flüssigkeit, welche die Leibeshöhle erfüllt, zum grossen Theile als durch die Thätigkeit des Epithels ausgeschiedene betrachtet werden. Schon Ehlers[1] haben sich zweierlei Ansichten über das Wesen der Leibesflüssigkeit aufgedrängt, von denen ihm als die allerdings weniger wahrscheinliche jene erschien, „dass wir in dieser Flüssigkeit eine Substanz vor uns haben, die einen Excretionsstoff darstelle, der in der Körperhöhle aufgespeichert wird, um zu Zeiten durch die Öffnungen, vermittelst derer die Leibeshöhle mit dem umgebenden Medium in Verbindung steht, entleert zu werden“. Entschiedener spricht sich Ude[2] aus, indem nach ihm die peritoneale Leibeshöhle „vielleicht als excretorisch“ zu bezeichnen ist. In voller Übereinstimmung mit der auch von mir oben vertretenen Ansicht steht die Auffassung von Eisig[3] über die „in breitester Weise excretorische Function“ des Peritoneums, dessen umfangreiche Wucherungen bei *Mastobranchus* und *Heteromastus* wohl mit dem Ausfall der Nephridien im Vorderkörper in Zusammenhang zu bringen sind. Ebenso scheint es Meyer,[4] dass sich die Lymphkörperchen, sowie einzelne Strecken des Peritoneums (die pigmentirten Lymphdrüsen) an der Excretion betheiligen.

Obwohl die excretorische Function des Peritoneums eine sehr ausgedehnte ist, und abgesehen von der Bedeutung der Peritonealbekleidung als Ursprungsstätte der Genitalproducte, auch eine ursprüngliche zu sein scheint, infolge davon die in der Leibeshöhle enthaltene Flüssigkeit mit ihren Körperchen in einem grossen Theile als Excretionsproduct betrachtet werden muss, so kann doch nicht bezweifelt werden, dass die functionelle Bedeutung der Leibesflüssigkeit und ihrer Körper noch eine andere ist, und zwar jene von Lymphe und Blut, somit eine nutritive und respiratorische. Diese Ansicht ist auch diejenige,

---

[1] E. Ehlers, Die Borstenwürmer. I. Abtheilung. Leipzig 1864, S. 25.

[2] Ude, a. a. O. S. 129.

[3] Eisig, a. a. O. S. 228, 597, 757—758.

[4] Meyer, l. c. S. 645 und 648.

welche am allgemeinsten angenommen wird,[1] wozu nicht wenig die in die Augen fallende Ähnlichkeit dieser Flüssigkeit mit ihren lymphoiden Zellen mit der Lymphe (Blut) beitrug. Als Begründung für die Richtigkeit dieser Auffassung ist zunächst die Thatsache hier anzuführen, dass die Leibeshöhlenflüssigkeit eiweisshältig ist, wie dies schon aus dem bekannten Umstande hervorgeht, dass die Geschlechtsproducte in vielen Fällen sich frühzeitig von den Keimstätten loslösen und in der Leibeshöhlenflüssigkeit flottirend, die volle Reife erlangen. Die Flüssigkeit hat somit, insofern sie eiweisshältig ist, nutritive Bedeutung.

Die gleiche Bedeutung wird auch den in ihr suspendirten lymphoiden Zellen von Kükenthal[2] zugesprochen. Die Elemente der Leibeshöhlenflüssigkeit scheinen mir jedoch vorwiegend respiratorische Function zu besitzen. Für diese Ansicht finde ich neben anderen eine besondere Stütze in der zuerst von Williams beobachteten Thatsache, dass bei *Glycera* die Körperchen der Leibeshöhlenflüssigkeit roth gefärbt sind, und diese Färbung, wie Ray Lankester zeigte, von dem Vorhanden-

---

[1] Vergl. A. de Quatrefages, Mémoire sur la cavité générale du corps des Invertébrés. Ann. d. scienc. natur. III. série. t. XIV. 1850, p. 309 u. ff. Ferner: Th. Williams, Report on the British Annelida. 1851, p. 173; sowie: On the Blood-Proper and Chylaqueous Fluid of Invertebrate Animals. Philos. Transact. 1852. p. 633—635. Williams war der Ansicht, dass sich das Blut jedenfalls zum Theile aus der Leibeshöhlenflüssigkeit reproducire, dass somit auch, im Gegensatze zu der von mir gegebenen Entwickelung, der Farbstoff des Blutes aus dieser selben Flüssigkeit stammen müsse. Verwandt ist die Ansicht von Fr. Ratzel (Beiträge zur anatomischen und systematischen Kenntniss der Oligochaeten. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. 18. 1868, S. 585), welcher sich über die Function der Leibeshöhlenflüssigkeit folgendermassen äussert: „Die Function der Körperflüssigkeit besteht in der Vermittlung des Stoffaustausches zwischen Verdauungs- und Circulationssystem.“ In neuerer Zeit sehen wir auch von Fr. Schack (Anatomisch-histologische Untersuchung von *Nephthys coeca* Fabricius. Kiel 1886, S. 26) vermuthungsweise ausgesprochen, dass die Leibesflüssigkeit „noch ausser dem Blute die Respiration und Ernährung besorgt“ und der Ansicht von E. Ehlers (a. a. O., S. 25) widersprochen, welcher die Leibesflüssigkeit als eine Gewebsmasse ansehen möchte, „die dazu bestimmt ist, die Füllung der Körperhöhle zu besorgen“.

[2] Kükenthal, a. a. O., S. 339 und 363.

sein von Haemoglobin herrührt. *Glycera* ist nun eine Annelidenform, bei welcher das Blutgefässsystem, in dem rothes haemoglobinhältiges Blut strömt, durch Rückbildung verloren gegangen ist, eine Annahme, zu welcher alle Erfahrungen auf dem Gebiete der chaetopoden Anneliden hinführen. Mit Rücksicht auf die hohe respiratorische Bedeutung des Haemoglobins schliesse ich nun, dass sich dieses in den Zellen der Leibeshöhlenflüssigkeit nicht vorfinden würde, wenn die Elemente derselben nicht bereits respiratorisch wären. Diese Affinität zum Haemoglobin, das sonst bei dem Vorhandensein des Blutgefässsystemes in der Blutflüssigkeit enthalten ist, seitens der Körperchen der Leibeshöhlenflüssigkeit betrachte ich als einen wichtigen Beweis für die respiratorische Bedeutung der lymphoiden Zellen, welche sich wie in dem Falle von *Glycera* bis zur Höhe jener der rothen Blutkörperchen steigern kann. Unter den chaetopoden Anneliden bieten sich noch zwei Familien, in denen das Blutgefässsystem fehlt und an Stelle desselben sich die Zellen der Leibeshöhlenflüssigkeit zu rothen Blutkörperchen entwickelten. Es sind dies die Familien der Capitelliden und der Polycirriden.

Der eben besprochene Fall, dass Zellen der Leibeshöhlenflüssigkeit und, wie noch besonders hervorgehoben werden muss, desgleichen solche, welche sich lebhaft an der Excretion betheiligen und nach den ausführlichen Beobachtungen Eisig's bei Capitelliden oft reich mit Concrementen beladen sind, auch die respiratorische Function übernehmen können, ist ein Beispiel für die hohe Anpassungsfähigkeit der Zellen im Körper, zufolge deren eine der allen Zellen gemeinsam zukommenden Eigenschaften sich unter Umständen zu einer specifischen hohen Leistungsfähigkeit steigern kann.

Wenn zugegeben werden muss, dass die Leibeshöhlenflüssigkeit, obgleich in grossem Umfange und vielleicht ihrer ursprünglicheren Bedeutung nach excretorisch, auch die Bedeutung der Lymphe, ja selbst bei Ausfall des Blutgefässsystemes jene des rothen Blutes besitzt [1] (daher als Haemolymphe bezeichnet), so

[1] Die locomotorische Function der Leibeshöhlenflüssigkeit ziehe ich hier nicht in Betracht.

erscheint selbstverständlich vom Standpunkte der Morphologie vollständig ausgeschlossen, dieselbe etwa mit der Lymphe der Vertebraten in Beziehung zu bringen; das Lymphgefässsystem der Wirbelthiere entwickelt sich aus der primären Leibeshöhle. Eine Communication der primären und secundären Leibeshöhle, durch welche letztere in das System der Kreislaufsorgane einbezogen würde, besteht bei den chaetopoden Anneliden nicht.

Es wird sich mit Rücksicht auf alle angeführten Punkte für die Benennung der die secundäre Leibeshöhle erfüllenden Flüssigkeit, für welche eine grosse Zahl von Namen existiren, die Bezeichnung als „Leibeshöhlenflüssigkeit" oder „Coelomflüssigkeit" am besten empfehlen.

Diese beiden Bezeichnungen erscheinen wegen ihrer allgemeinen Verwendbarkeit vorzuziehen. Es wird dies durch die Verhältnisse, wie sie sich bei den Mollusken finden, wohl gerechtfertigt, wo mit wenigen Ausnahmen blos das Herz oder noch ein kleiner Theil des Darmcanales in dem der secundären Leibeshöhle der Anneliden zu vergleichenden Pericardialraume enthalten sind, somit die häufig verwendeten Bezeichnungen „perienterische Flüssigkeit" und „Periviscerealflüssigkeit" nicht in gleichem Masse für die im Pericard enthaltene Flüssigkeit zutreffend erscheinen.

Es ist blos Folge des früher Erörterten, dass die den Herzbeutel der Mollusken erfüllende Flüssigkeit der Leibeshöhlenflüssigkeit der Anneliden entspricht. Auch in ihr finden sich, wenigstens in vielen Fällen, abgestossene Zellen des Pericardialepithels, wenn auch nicht in so reichem Masse wie bei den chaetopoden Anneliden. Bei der geringen Ausdehnung, welche dem Pericardialraume bei den Mollusken zukommt, ist es im höchsten Grade wahrscheinlich, dass die Leibeshöhlenflüssigkeit hier ausschliesslich die Bedeutung einer excernirten, zur Abfuhr durch die Niere gelangenden Flüssigkeit besitzt, und eine nutritive oder respiratorische Bedeutung nicht hat. Ich verweise dabei auf die vor einer Reihe von Jahren durch Hancock [1] vertretene Ansicht,

[1] A. Hancock, On the Structure and Homologies of the renal organ in the Nudibranchiate Mollusca. Transact. of the Linn. Soc. Vol. XXIV. London 1864, p. 519—520.

nach welcher der Pericardialraum eine Flüssigkeit aus dem Blute ausscheide, und der Niere als „pericardial chamber“ zugerechnet wird.

Zum Schlusse sei die von Nussbaum[1] bezüglich der Bauchhöhle der Amphibien geäusserte Ansicht angeführt, welche mit der auch von mir vertretenen Auffassung betreffend die excretorische Bedeutung des Leibeshöhlenepithels in Übereinstimmung steht, wobei Nussbaum anknüpfend auf dieselben Verhältnisse bei den Würmern hinweist.

Die die Bauchhöhle der Amphibien betreffende Stelle lautet: „Bei den Anuren ist aber zur Zeit der functionirenden Vorniere und während des Zusammenhanges der Wimpertrichter mit dem Halse der Urnierencanäle die Bauchhöhle wie bei den erwachsenen Urodelen ein Excretionsapparat, da die in ihr enthaltene Flüssigkeit durch die Wolff'schen Gänge, die späteren Ureteren, nach aussen abgeführt wird.“

Mit dem die Leibeshöhle der Vertebraten betreffenden Hinweise mögen diese Betrachtungen ihren Abschluss finden.

---

[1] M. Nussbaum, Über die Endigung der Wimpertrichter in der Niere der Anuren. Zoolog. Anzeiger 1880, S. 517.

# Zur Kenntniss der Thyllen, nebst Beobachtungen über Wundheilung in der Pflanze

von

Privatdoc. Dr. **Hans Molisch.**

Aus dem pflanzenphysiolog. Institute der k. k. Universität in Wien.

(Mit 2 Tafeln.)

## Einleitung.

Versucht man in die Literatur der Thyllenfrage etwas näher und vergleichend einzugehen, so stösst man alsbald auf vielfache Widersprüche, die der Klärung und auf zahlreiche Lücken, die der Ausfüllung bedürfen. Der Grund davon liegt zweifellos in der Schwierigkeit des Gegenstandes selbst. Ähnlich wie in der Hoftüpfelfrage kommt auch hier namentlich bezüglich der Entwicklungsgeschichte alles auf geeignetes Beobachtungsmaterial und auf möglichst feine Schnitte an.

Die Literatur über Thyllen ist keine grosse: sie umfasst nur vier wichtige Arbeiten, die sich speciell mit unserem Gegenstande abgeben, nämlich die gründliche Arbeit des oft genannten Ungenannten,[1] ferner die von Böhm,[2] Unger[3] und Rees.[4]

---

[1] Untersuchungen über die zellenartigen Ausfüllungen der Gefässe. Botanische Zeitung, 1845. S. 225. Daselbst auch die ältere Literatur.

[2] Über Function und Genesis der Zellen in den Gefässen des Holzes. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissenschaften. Wien 1867. 55. Bd. 2. Abth. S. 851.

[3] Über die Ausfüllung alternder und verletzter Spiralgefässe durch Zellgewebe. Ebenda 1867, 56. Bd. I. Abth. S. 751.

[4] Zur Kritik der Böhm'schen Ansicht über die Entwicklungsgeschichte und Function der Thyllen. Bot. Zeitg. 1868, S. 1.

Auf einige andere Abhandlungen, die jedoch der Thyllen nur vorübergehend Erwähnung thun, wird weiter unten eingegangen werden. Wie man sieht, sind die Thyllen bisher von Seite der Anatomen und Physiologen ziemlich stiefmütterlich behandelt worden. Dies muss besonders auffallen, wenn man bedenkt, mit welchem Aufwande von Fleiss und Mühe sonst nicht sehr wichtige Einzelheiten in der Anatomie behandelt werden. Die Thyllen sollten unsere Aufmerksamkeit eigentlich geradezu herausfordern, geben sie uns doch wichtige Aufschlüsse über das Leben der Holzparenchymzellen, über die Wachsthumsfähigkeit von mitunter schon sehr alten Zellwänden und nehmen sie doch bei vielen Gewächsen hervorragenden Antheil an der Kernholzbildung, an der Wundheilung und an der periodischen Stärkespeicherung im Holze.

Mit Rücksicht auf das Gesagte, hielt ich es für eine nicht undankbare Aufgabe, Bau und Function der Thyllen etwas genauer zu studiren; ich bin hiebei zu einigen Resultaten gelangt, die ich hiermit der Öffentlichkeit übergeben möchte, einerseits weil sie mir die vorhandenen Widersprüche in der Thyllenfrage zu beseitigen scheinen und anderseits weil die von mir im Anschluss an meine oben genannten Vorgänger gemachten Beobachtungen — ganz abgesehen von der Naturgeschichte der Thyllen selbst — in mehrfacher Hinsicht, so in Bezug auf Membranwachsthum und Wundheilung, von Interesse sein dürften.

## I.

## Entwicklung und Bau der Thyllen.

Über die Art und Weise, wie Thyllen sich entwickeln sollen, herrscht unter den verschiedenen Autoren keine Einigkeit. Ich will der Kürze halber zuerst die Entstehung der Thyllen so schildern, wie ich sie selbst gefunden und im Anschluss hieran die Ansichten früherer Forscher besprechen.

---

[1] Das Wort „Thylle" wird mitunter unrichtigerweise „Tülle" geschrieben. Da der Urheber des Wortes „Thylle" (vgl. des Ungenannten bereits citirte Abhandlung, S. 241) dasselbe ausdrücklich von dem griechischen ϑύλλις (Sack, Beutel) ableitet, so ist selbstverständlich die Schreibweise „Tülle" zurückzuweisen.

Thyllenbildung in Schrauben- und Ringgefässen. Als ausserordentlich günstiges Object für unseren Zweck empfehle ich alte Blattstiele verschiedener *Musa*-Arten, besonders von *Musa Ensete.* Ein weiteres ausgezeichnetes bereits von Unger gerühmtes Material bieten verschiedene *Canna*-Arten, deren Stengel in decimeterlange Stücke zerschnitten und durch zwei bis drei Wochen im Warmhaus als Stecklinge behandelt, Thyllen in den verschiedensten Entwicklungsstadien enthalten.

Ebenso instructiv erweisen sich verletzte Stengel einer in Gewächshäusern häufig gezogenen Pflanze, nämlich der *Boehmeria polystachya* und *argentea,* welche nach Verletzung unterhalb der Stengelschnittwunde sowohl in den Schrauben- als in den getüpfelten Gefässen reichlich und willig Thyllen bildet.

Beginnen wir mit *Musa.* Auf dem Querschnitte der grossen Gefässbündel der Blattrippe fällt in der Regel ein Schraubengefäss durch seine Weite auf. Zumeist liegen zwei bedeutend kleinere, aber doch noch ziemlich weite Gefässe in der Nähe; eines davon ist schraubenförmig, das andere gewöhnlich ringförmig verdickt. Schraubenwindungen und Ringe sind ziemlich weit von einander entfernt.[1]

Die beiden zuletzt erwähnten Gefässe sind in alternden Blattrippen oft auf weite Strecken vollständig mit Thyllen erfüllt. (Taf. II, Fig. 16.) Die Gefässwand ist ausserordentlich dünn und mit der benachbarten Parenchymzellwand zu einer selbst bei starker Vergrösserung homogen erscheinenden Haut verschmolzen. Diese letztere wächst blasenartig in den Gefässraum hinein und zwar bildet gewöhnlich das der Höhe eines Schraubenganges entsprechende Wandstück eine Thylle. (Fig. 3.) Thyllen können von allen Seiten in das Gefäss eindringen, doch ist in der Regel die von dem grossen Gefäss entferntere Seite die begünstigtere.

Die Thyllen können schliesslich aufeinander stossen, ihre Wände verwachsen auf das Innigste, so dass das Gefäss dann

[1] Ich gehe nicht näher darauf ein, ob hier Gefässe oder, wie Caspary will, nur gefässartige Tracheïden vorliegen. Auf Grund zahlreicher Isolirungsversuche kann ich jedoch bestimmt behaupten, dass ich in Übereinstimmung mit Caspary an den besagten Elementen Perforationen nicht wahrnehmen konnte. Vgl. Caspary, Gefässbündel, Monatsberichte der Berliner Akad. 10. Juli 1862, S. 452 und 476. (Citirt nach L. Wittmack *Musa Ensete,* ein Beitrag zur Kenntniss der Bananen, Halle 1867.)

von einem dichten Parenchymgewebe erfüllt zu sein scheint. Trotzdem die Thyllen in ihrer Gesammtheit hier ein echtes Gewebe zu bilden scheinen, kann doch von einem solchen nicht die Rede sein, da eine Abgliederung der Thylle von der Parenchymzelle mittelst einer Membran nach meinen Beobachtungen nicht eintritt, denn Parenchymzelle und deren Aussackung bilden immer ein Ganzes, auch dann, wenn die Zelle zwei bis drei Thyllen bildet, was ja häufig vorkommt.

Isolirt man grössere Gewebestücke aus dem *Musa*-Blattstiel mit mässig verdünnter Chromsäure, so gelingt es bei einiger Vorsicht leicht, die Schraubengefässe nur ein wenig aus ihrer natürlichen Lage zu verschieben. Hiebei trennt sich das ungemein leicht abrollbare Schraubenband von der mit der Parenchymzellwand innig und fest verwachsenen Gefässwand, ausgenommen an jener Seite, wo die Thyllen hauptsächlich in das Gefäss eindrangen. Nicht selten gelingt es, das Schraubenband, wenigstens streckenweise, ganz zur Seite zu schieben, wobei die Thyllen aus dem Gefässlumen herausgezerrt werden und nun ihren directen Zusammenhang mit den Parenchymzellen ganz unzweifelhaft erkennen lassen. (Fig. 16.)

Da die Schraubenbänder, wie bereits bemerkt, sich sehr leicht von der dünnen Gefässwand ablösen, ohne dass die im Innern der Bänder vorhandenen Thyllen aus ihrem Verband treten, so macht es oft den Eindruck, als ob man hier Gefässe vor sich hätte, deren Membran resorbirt worden, und von denen weiter nichts als das Schraubenband übrig geblieben wäre. Ich muss gestehen, dass ich selbst längere Zeit in der Meinung befangen war, die besagten Gefässe hätten ihre Wand bis auf das Schraubenband eingebüsst, allein ich überzeugte mich später, dass denselben doch eine allerdings sehr dünne Wand zukommt, welche bei der Isolirung des Gewebes an der Parenchymwand haften bleibt, während das Schraubenband bei der geringsten Zerrung schon abrollt. Indem dieses von den Thyllen oft vollständig erfüllt ist, gewinnt es den Anschein, als ob hier ein Gefäss vorliege, dessen Schraubenband aussen anstatt innen verläuft. Die scheinbare innere Gefässwand wird nämlich von den Thyllenwänden gebildet. Noch leichter ist eine Täuschung bei Schraubengefässen von *Sambucus nigra* möglich, da hier oft

eine einzige Thylle auf ziemlich weite Strecken in dem Gefäss, das Innenrelief desselben nachahmend, schlauchartig vordringt und mit ihrer, der schraubigen Verdickung sich innig anschmiegenden Wand, die Gefässwand zu bilden scheint. (Fig. 12.) Dergleichen Präparate haben offenbar Moldenhawer seinerzeit[1] zu der irrigen Meinung verleitet, dass die Schraubenbänder um die Membran der Gefässe — also aussen und nicht innen verlaufen.

Wie bei *Musa* finde ich die Entwicklung der Thyllen auch bei *Canna* (hier von Unger bereits richtig geschildert), *Hedychium, Maranta* und *Boehmeria*[2]. Auch hier entspricht zumeist die Basis einer Thylle der Höhe einer Schraubenwindung (Fig. 1), und da die Länge einer Parenchymzelle oft der Höhe zweier und mehreren Schraubenwindungen gleichkommt, so kann eine Parenchymzelle — und dies geschieht auch häufig — mehrere Thyllen bilden. (Fig. 1.)

Die Entwicklung der Thyllen in Ringgefässen erfolgt in gleicher Weise wie bei den Schraubengefässen. Sehr deutlich lässt sich dieselbe verfolgen an den Ringgefässen von *Canna* (Fig. 4), ferner *Boehmeria argentea* und *Solanum tuberosum* (etiolirte Triebe). Das zwischen je 2 Ringen liegende Parenchymzellwandstück wächst — selbst wenn die Ringe weit von einander entfernt sind — zu einer einzigen Thylle aus; daher besitzen solche Thyllen, im Gegensatz zu den in getüpfelten Gefässen vorkommenden, eine weite Basis. (Fig. 4.)

Wachsen in ein Ringgefäss von verschiedenen Seiten Thyllen hinein, so wird demgemäss die Gefässwand vielfach eingestülpt und streckenweise erscheint nach vollständiger Ausbildung der Thyllen das Gefäss durch ein parenchymatisches Gewebe ersetzt, in dem die ringförmigen Verdickungen ausgespannt sind.

Getüpfelte Gefässe. Da, wo Holzparenchym- oder Markstrahlzellen an Gefässe oder Tracheïden anstossen, besitzen diese

---

[1] Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Gewächse 1812. (Citirt nach Wittmack, l. c. S. 41.)

[2] Als ein sehr empfehlenswerthes Object für das Studium der Entwicklung von Thyllen in Schraubengefässen lernte ich nachträglich Blattstiele von *Perilla nankinensis* kennen. Hier führen die Holzparenchymzellen reichlich Anthokyan, und es ist daher begreiflich, dass in Folge dieses Umstandes die Thyllenentwicklung besonders klar beobachtet werden kann.

bekanntlich nur einseitige Hoftüpfel, welche von Russow[1] zuerst genau und scharf charakterisirt wurden. Sie sind dadurch ausgezeichnet, dass die Hofwand nur nach einer oder vorzugsweise nach einer Seite ausgebildet wird und ihre Schliesshaut überall gleichmässig dick und nicht verholzt ist. Diese ausserordentlich feine und kleinflächige Schliesshaut wächst, sich in das Gefässlumen hineinwölbend, zur Thylle aus. (Fig. 2.) Ich nehme in Übereinstimmung mit Russow[2] an, dass die Schliesshaut nicht bloss, wie es den Anschein hat, aus der Parenchymzellwand, sondern aus dieser und der Gefässwand besteht. Es wachsen also bei Tüpfelgefässen Parenchymzell- und Gefässwand, soweit sie an dem Aufbau der Schliesshaut Antheil nehmen, zur Thylle aus und es verhält sich die letztere demnach genau so, wie die unverdickten Membranstellen der Schrauben- und Ringgefässe; denn hier besteht das zur Thylle auswachsende, homogen erscheinende Membranstück, wie man sich auf Grund von Isolirungspräparaten überzeugen kann, sicherlich aus Gefäss- und Parenchymzellwand.

Dass die Thylle lediglich durch Auswachsen der Tüpfelschliessmembran zu Stande kommt, verdient besonders hervorgehoben zu werden, da betreff dieses Punktes namentlich in Folge der bis vor Kurzem noch sehr mangelhaften Kenntnisse über den Bau des einseitigen Hoftüpfels vielfach unklare Vorstellungen verbreitet sind. So sagt Rees:[3] es bliebe noch zu erörtern übrig, ob bei der Ausbuchtung der thyllenbildenden Parenchymzellen durch den Tüpfel des letzteren dünne Schliessmembran resorbirt oder zerrissen oder gemeinschaftlich mit der wachsenden Parenchymzellmembran ausgedehnt wird.“ Ein Zerreissen der Schliessmembran hält Rees nicht für möglich, weil die Beobachtung dagegen spricht; er tritt vielmehr für die Alternative zwischen Resorption und Mitwachsen ein, ohne jedoch eine Entscheidung zu treffen.

Der oben citirte Wortlaut kann leicht auf die irrige Vermuthung führen, dass Parenchymzellwand und Schliesshaut von

[1] Zur Kenntniss des Holzes, insonderheit des Coniferenholzes. Bot. Centralbl. 1883, S. 134.

[2] L. c. S. 139.

[3] L. c. S. 6.

einander getrennt wären, und dass die Parenchymzellwand erst bei ihrer Ausbuchtung auf die Schliessmembran treffe. Dies wäre eine ganz unrichtige Vorstellung, da ja nach der obigen Auseinandersetzung die Schliesshaut zum Theil aus der Parenchymzellwand, zum Theil aus der Gefässhaut besteht und selbst zur Thylle wird.

Meine entwicklungsgeschichtlichen Beobachtungen über Thyllen in Tüpfelgefässen führte ich vornehmlich mit verletzten Zweigen von *Boehmeria argentea* aus, welche mir das beste Material boten; weitere vergleichende Beobachtungen stellte ich an verletzten Sprossen der Weinrebe, *Aristolochia Sipho* und *Sambucus nigra* an. Überall kommen die Thyllen durch Auswachsen der Schliesshäute zu Stande. Das Gleiche konnte Russow gelegentlich seiner bereits citirten Arbeit S. 143, für die Thyllen in den Gefässen von *Carica Papaya, Ficus stipulata* und der Eiche feststellen.

In Gefässen verschiedener Pflanzen treten nicht selten Gummitröpfchen auf, welche mit jungen Thyllen gestaltlich auffallend übereinstimmen und eben desshalb bei nicht genauer Prüfung leicht verwechselt werden können. Nicht selten erscheinen sie besonders an ihrer Peripherie gekörnt und machen dann den Eindruck von Protoplasmatröpfchen. Offenbar waren es dergleichen Gebilde, welche Böhm,[1] dem wir namentlich über die physiologische Seite der Thyllen sehr wichtige Beobachtungen verdanken, zur Überzeugung führten, dass die Thyllen aus ausgeschiedenen Protoplasmatröpfchen entstehen, welche sich alsbald mit einer Cellulosehaut umkleiden. Für Böhm's Ansicht schienen besonders Präparate zu sprechen, die ich aus Aststumpfen und Stecklingen von *Vitis vinifera* erhielt, da hier die an den Gefässwänden allenthalben haftenden Tröpfchen ihrer körnigen Structur wegen sehr an Protoplasma erinnerten. Ihre wahre Natur offenbart sich jedoch sofort, wenn man die Schnitte sogleich in

---

[1] Über die Function der vegetabil. Gefässe. Bot. Zeitg. 1879, S. 229. Diese Ansicht weicht wesentlich von der ursprünglichen des genannten Autors ab, wonach die Thyllen entstehen „durch Ansammlung von Plasma zwischen den Lamellen der Gefässwandung, deren innerste Schichte zur Membran der Thyllenzelle auswächst.“ Über Function u. Genesis etc. l. c. S. 864. Vgl. darüber die bereits genannte Arbeit von Rees.

absoluten Alkohol einbettet und erst dann Wasser allmählig hinzutreten lässt. Im Alkohol sieht man nämlich von den Tröpfchen so gut wie nichts, diese entstehen vielmehr bei Wasserzufluss durch starke Aufquellung einer gummiartigen, der Innenseite der Gefässwand aufsitzenden Substanz. Solche Tröpfchen fliessen schliesslich zusammen, erfüllen auf grössere Strecken als schleimige Masse das Gefäss, welche — so fand ich es wenigstens im Winter — beim Anschneiden der Reben in tropfen- und wurmartigen Gestalten bis zu mehreren Millimetern von selbst über die Schnittfläche hervordringt. Ich habe ziemlich viel von diesem Körper gesammelt und damit die Wiesner'sche Gummi-, beziehungsweise Gummifermentreaction (Orcin- und Salzsäure)[1] sehr deutlich erhalten.

Die angeblichen Protoplasmatröpfchen sind demnach Gummitröpfchen, die mit der Entstehung von Thyllen nichts zu thun haben.

---

Wenden wir uns nunmehr dem weiteren Schicksal der Thyllen zu. In den meisten Lehr- und Handbüchern,[2] sowie in verschiedenen Schriften[3] wird entgegen der Anschauung des Ungenannten[4] angegeben, dass die Thylle sich durch eine Wand von der Mutterzelle abgliedert und so zu einer Zelle wird. Demgemäss werden auch die Thyllen allgemein als Zellen definirt. Nach meinen Beobachtungen ist dies für die Mehrzahl der Fälle entschieden unrichtig. Betrachtet man ein mit Thyllen vollgepfropftes Gefäss z. B. von *Quercus* oder *Vitis* unterm Mikroskop, so gewinnt man allerdings den Eindruck, als ob man es hier mit einem Zellgewebe, also mit wirklichen Zellen zu thun habe. Allein trotz längerer Bemühung ist es mir, obwohl ich meine

---

[1] Sitzungsber. d. kais. Akademie d. Wissensch. z. Wien 1885, XCII. Bd., I. Abth., S. 11.

[2] De Bary, Vgl. Anatomie d. Vegetationsorgane. S. 178.

[3] Rees, l. c. S. 6.
Trecul, Annales d. sciences nat. 3 sér. T. VIII. p. 293.
A. Gris, Sur la moëlle des plantes ligneuses. Ebenda. 5 série. Tom. XIII. p. 38.

[4] L. c. S. 245.

Aufmerksamkeit speciell auf den angedeuteten Punkt lenkte, unter den vielen Thyllenpräparaten, die mir im Laufe der Zeit untergekommen sind, nur sehr selten gelungen, eine unzweifelhafte Abgliederung zu constatiren, und zwar in den weiten thyllenführenden Gefässen von *Cuspidaria pterocarpa* (Bignoniacee) und *Robinia*. In ersterem Falle erfolgte sogar eine zweimalige Theilung des Thyllensackes, wodurch aus der ursprünglichen Aussackung zwei Zellen entstanden. (Fig. 7.)

Auch Unger spricht sich gegen eine nachträglich eintretende Abgliederung der Thylle aus, vermag jedoch seine Ansicht, wie er selbst eingesteht, nicht zu beweisen.[1] Für endgiltig erwiesen würde er jedoch seine Meinung halten, wenn es gelänge, die thyllenbildenden Parenchymzellen von den Gefässen durch Isolirungsmittel zu trennen und an den isolirten Parenchymzellen die blasenartigen Auswüchse in unmittelbarem Zusammenhange zu erblicken. Diesbezügliche Bemühungen Unger's blieben vollständig erfolglos und sind auch bei allen, die sich mit Thyllen abgegeben, fruchtlos geblieben.

Ich habe in *Musa* ein Object gefunden, wo es bei einigermassen vorsichtiger Präparation leicht gelingt, derartige von Unger gesuchte Präparate zu gewinnen: man hat nur Stücke aus der Blattrippe von *Musa Ensete* in verdünnte Chromsäure zu legen, nach einiger Zeit herauszunehmen und auf dem Objectträger bei schwacher Vergrösserung ein mit Thyllen erfülltes Schraubengefäss aufzusuchen. Wird nun dieses mittelst Nadeln von dem benachbarten Gewebe getrennt, so schlüpfen die Thyllen leicht aus den Gefässlumen heraus und erscheinen, wenn auch vollständig ausgewachsen und todt, nunmehr in unmittelbarem Zusammenhange mit den Parenchymzellen. (Fig. 16.) Die Parenchymzelle bildet mit der oder den dazu gehörigen Thyllen ein Ganzes, beziehungsweise eine einzige Zelle. (Fig. 16.) Ähnliche Präparate erhielt ich — jedoch nicht so leicht — durch Isolirung thyllenführender Schraubengefässe von *Sambucus* und *Boehmeria*, dagegen niemals, wie leicht begreiflich, bei getüpfelten Gefässen; hier suchte ich vergebens während der Entstehung und der späteren Ausgestaltung der Thyllen eine Theilung der-

[1] L. c. S. 764—765.

selben zu beobachten, denn dies gelang mir mit Ausnahme der schon erwähnten Fälle niemals, obwohl ich zahlreiche Pflanzen darauf untersuchte. Eine solche Individualisirung von Thyllen zu Zellen dürfte regelmässig nur in sehr breiten Gefässen vorkommen.

Die Membran der Thyllen ist von verschiedener Dicke; in der Regel jedoch verhältnissmässig dünnwandig, einer zarten Parenchymzellwand entsprechend. Sehr dünnwandige Thyllen erscheinen häufig wie zerknittert. (*Catalpa syringaefolia, Fraxinus Ornus, Ulmus*-Arten.) Es können jedoch die Thyllenwände ziemlich dick werden, ja sogar das Aussehen von typischen Steinzellen annehmen, wie dies nach meinen Beobachtungen bei *Mespilodaphne Sassafras* (Fig. 6) und nach denen Moeller's[1] im Holze von *Piratinera guianensis* Aubl. der Fall ist. (Fig. 5.) Der Quer- und Längsschliff des zuletzt genannten Holzes gewährt einen merkwürdigen Anblick: die Lumina der Gefässe sind ihrer ganzen Länge nach erfüllt von steinzellenartigen Thyllen *t*, wodurch die Gefässe ausgezeichnet verstopft werden und die Homogenität des Holzes noch bedeutend erhöht wird.

*Piratinera* enthält nur „Steinthyllen" in den Gefässen, während bei *Mespilodaphne* relativ dünnwandige Thyllen mit solchen von steinzellenartigem Charakter wechseln. (Fig. 6.)

Die Wand der „Steinthyllen" ist prächtig concentrisch geschichtet und von verzweigten Porencanälen, welche mit denen der benachbarten Thyllen correspondiren, durchsetzt. Auch auf die Gefässwände laufen allenthalben Canäle zu.

Das Lumen der *Piratinera*-Thyllen ist sammt den Porencanälen im Kernholz von einer rothbraunen Masse erfüllt, zuweilen führen die Thyllen einen grossen Krystall von oxalsaurem Kalk. (Fig. 5, *K*.) Die Parenchymzellwand, welche diese „Steinthyllen" erzeugt, ist keineswegs auffallend dick, mithin ein Beweis, dass die Dicke der Thyllenwand in keiner festen Beziehung zur Dicke der zugehörigen Mutterzellwand steht.

Poren kommen bei Thyllen ziemlich allgemein vor, doch habe ich dieselben vermisst bei *Musa, Canna* und *Maranta*.

Die Thyllenwand ist bei Holzgewächsen in der Regel mehr oder minder verholzt, bei Kräutern hingegen seltener.

---

[1] J. Moeller, Die Rohstoffe des Tischler und Drechslergewerbes. I. Th. Holz. Kassel 1883. S. 143.

Wie weiter unten ausführlicher dargethan werden wird, machen die Thyllen die Gefässe für Luft und Wasser unwegsam und es war somit die Vermuthung, dieser exacte Verschluss beruhe vielleicht auf einer Verkorkung der Membranen ähnlich wie beim Periderm, einer Prüfung werth. Darauf abzielende Reactionen ergaben jedoch negative Resultate.

So lange die Thylle lebt, enthält sie Protoplasma und in demselben häufig einen Kern. Der Ungenannte[1] sah Kerne bei *Cucurbita Pepo, Strelitzia reginae, Juglans regia* und *Musa paradisiaca*. Als Objecte, wo ich Zellkerne in Thyllen häufig fand, nenne ich überdies: *Ampelopsis hederacea, Philodendron pertusum* (verletzte Wurzeln), *Dahlia variabilis* (verletzte Sprosse), *Sparmannia africana, Boehmeria polystachya* und *Vitis vinifera* (verletzte Sprosse).

Junge, noch wenig ausgewachsene Thyllen enthalten namentlich bei Dicotylen in der Regel keinen Kern, derselbe wandert erst später aus der Mutterzelle in die Thylle ein.[2] Die Einwanderung durch Beobachtung festzustellen, dürfte wohl auf unüberwindliche Schwierigkeiten stossen, sie lässt sich jedoch aus folgender Thatsache erschliessen. Bei den thyllenbildenden Parenchymzellen monocotyler Pflanzen finde ich nämlich an gelungenen Schnitten einen Kern, entweder nur in der Parenchymzelle oder nur in einer der dazu gehörigen Thyllen. Das Fehlen des Kernes in der Parenchymzelle, wenn eine ihrer Thyllen einen solchen besitzt, spricht wohl sehr für die Einwanderung.

In neuester Zeit hat G. Haberlandt[3] an einer grossen Reihe von Beispielen zu beweisen versucht, dass local stattfindendes Membranwachsthum und zwar sowohl Dicken- als auch Flächenwachsthum vom Kern angeregt werde. Nach Haberlandt begeben sich die Kerne dorthin, wo local vermehrtes

---

[1] L. c. S. 241.

[2] Strasburger ist jetzt gleichfalls der Ansicht, dass der Kern aus der Mutterzelle der Thylle stammt, entgegen seiner früheren Anschauung, wonach der Thyllenkern durch „freie Kernbildung" entsteht. Vgl. dessen Schrift: Über Zellbildung und Zelltheilung (2. u. 3. Auflage), Jena 1876, S. 128.

[3] Über die Beziehungen zwischen Function und Lage des Zellkernes bei d. Pflanzen, Jena 1887, S. 71—74.

Flächen- oder Dickenwachsthum statthat. Demgemäss war es ihm auch wahrscheinlich, dass beim Auswachsen der Parenchymzellen zu Thyllen der Kern eine bestimmte Lagerung einnehmen dürfte. Als beweisend für seine Ansicht sieht der genannte Autor die Entwicklung der Thyllen in den Schraubengefässen des Blattstiels von *Monstera deliciosa* an. Hier bildet nach Haberlandt „jede einzelne Zelle bestimmt auch nur eine einzige Thylle“ und da, wo der Kern liegt, entsteht die Thylle.

Ich habe zu wiederholten Malen die Entwicklung der *Monstera*-Thyllen genauer studiert, konnte jedoch die eben erwähnte Beziehung zwischen Kernlage und Thyllenanlage nicht constatiren. Vor Allem möchte ich hervorheben, dass der Kern der Parenchymzellen, auch dann wenn keine Neigung zur Thyllenbildung vorhanden ist, bei *Monstera* und einigen anderen Monocotylen für gewöhnlich der Gefässseite anliegt. Sodann finde ich, dass die Parenchymzelle auch 2, ja mitunter 3 Thyllen bildet, von denen zumeist eine einen Kern enthält. Haberlandt war einigermassen berechtigt, aus seinen Präparaten namentlich mit Rücksicht auf andere, mit Thyllen nicht in Zusammenhang stehende Beobachtungen eine Anregung der Thyllenbildung von Seite des Kerns anzunehmen, allein wenn er mehrthyllige Parenchymzellen bei *Monstera* beobachtet hätte, so würde er wohl in der Thyllenbildung dieser Pflanze keine Stütze für seine Ansicht gesehen haben, wie er ja auch in der Thyllenentstehung bei *Robinia*, wo gleichfalls eine Parenchymzelle mehrere Thyllen bilden kann, keinen Anhaltspunkt für seine Anschauung von der Kernfunction zu finden vermochte.

Zu den häufigsten Inhaltskörpern der Thyllen gehören Stärkekörner, worüber im Capitel über die Function der Thyllen Ausführlicheres mitgetheilt werden soll.

Seltener tritt oxalsaurer Kalk auf, wie z. B. bei *Sideroxylon cinereum*,[1] wo viele von den Thyllen einen Krystall führen, ferner bei *Maclura tinctoria* (nicht bei *M. aurantiaca*), *Piratinera guianensis* und *Loxopterygium Lorentzii* Grieseb., bei welch' letzteren Krystalle nur in verhältnissmässig wenigen Thyllen

[1] Molisch, Vergl. Anatomie des Holzes der Ebenaceen und ihrer Verwandten. Sitzungsber. d. Wiener Akad. 1879. LXXX. Bd. S. 20 des Separatabdruckes.

auftreten. Auch bei *Vitis*-Thyllen habe ich zweimal nadelförmige Krystalle beobachtet.

Die Gefässe des Kerns von *Morus*-Arten enthalten nicht selten eine schneeweisse, in nadelförmigen Krystallen auftretende Substanz,[1] die mitunter auch die Thyllen erfüllt.

Ich habe seinerzeit nachgewiesen, dass die Gefässe und andere Elemente zahlreicher Kernhölzer auf weite Strecken kohlensauren Kalk führen,[2] und ich kann nun hinzufügen, dass bei solchen Hölzern auch in den Thyllen das erwähnte Kalksalz abgelagert wird. (*Ulmus*-Arten.)

Todte Thyllen enthalten gewöhnlich Luft, seltener eine braune Masse, wie z. B. die Thyllen des rothen Quebrachoholzes (*Loxopterygium Lorentzii*).

Die Entwicklung der Thyllen bietet auch mit Rücksicht auf das Wachsthum der Membran Interesse. Bei getüpfelten Gefässen wächst das kleine, als Schliesshaut eines einseitigen Hoftüpfels fungirende Membranstück zu einer oft colossalen und auf ziemlich weite Strecken schlauchartig vordringenden Thylle heran. Wollten wir hier an der Appositionstheorie festhalten, so müssten wir der Schliesshaut einen so hohen Grad von Dehnbarkeit beimessen, wie er von Niemandem für die pflanzliche Zellhaut bewiesen wurde.

Leichter verständlich wird die auffallende Oberflächenvergrösserung der Thyllenanlage durch Intussusception oder noch mehr durch Heranziehung der zum mindesten ebenso gestützten Annahme Wiesner's, dass die Zellhaut selbst Plasma (Dermatoplasma) enthält und dass dieses Wandplasma das Wachsthum der Membran vermittelt.[3]

Für das Vorhandensein von Protoplasma in der Thyllenhaut spricht meiner Meinung nach auch die merkwürdige Thatsache,

---

1 Über die Löslichkeitsverhältnisse dieses bisher noch unbekannten Körpers, siehe E. Praël, Untersuchungen über Schutz- und Kernholz der Laubbäume. Jahrbücher für w. Botanik, herausgegeben v. Pringsheim. 19. Bd., S. 52.

2 Molisch, über die Ablagerung von $CO_3Ca$ im Stamme dicotyler Holzgewächse. Sitzber. d. Wiener Akademie. 84. Bd. 1881. 1. Abth.

3 Wiesner, Untersuchungen über die Organisation der vegetabilischen Zellhaut. Sitzungsber. d. Wiener Akademie d. Wissenschaften. XCIII. Bd. I. Abth. 1886. S. 59 des Separatabdruckes.

dass zwei oder mehrere ursprünglich von einander getrennte Thyllen auf das Innigste verwachsen und correspondirende Poren und Porencanäle ausbilden.

Man wird vielleicht einwenden, dass hier keine eigentliche Verwachsung, sondern eine blosse Verkittung durch irgend eine klebende Substanz vorliege, allein angenommen, es wäre dem so, wie wollte man dann die gegenseitige Beeinflussung zweier Thyllen, zumal die correspondirende Ausbildung ihrer Poren erklären, wenn zwischen den Thyllen ein todter Kitt liegen soll? All' die angedeuteten Schwierigkeiten schwinden sofort, wenn man den von Wiesner in die Wissenschaft eingeführten, ungemein fruchtbaren Gedanken, dass die vegetabilische Zellhaut, zum Mindesten so lange sie wächst, Protoplasma enthält und von demselben ganz und gar durchdrungen ist, acceptirt und auf die Thyllen anwendet. Das Plasma selbst in den Thyllenhäuten nachzuweisen, ist wohl mit Hilfe unserer heutigen Mittel nicht gut möglich, dagegen gelingt es mit Hilfe von Millon's Reagens leicht, sich bei unverholzten[1] Thyllenmembranen (*Canna indica, Aristolochia Clematitis* etc.) von der Gegenwart eines wichtigen Plasmabestandtheiles nämlich der Eiweisskörper zu überzeugen.

Von grossem Interesse ist auch die Thatsache, dass Jahre alte Parenchymzellwände mit den daran grenzenden Gefässwänden zu Thyllen auswachsen können.

Bei *Rhus typhina, R. Cotinus, Morus nigra, M. alba, Catalpa syringaefolia* und *Juglans amara* bilden die Parenchymzellen ihre Thyllen zumeist im Alter von 1—3 Jahren, bei *Quercus alba* dagegen erst um das zehnte Jahr, bei *Ulmus campestris* um das zweite bis zehnte Jahr herum.

Bei den parenchymatischen Elementen des Holzes ist die Sache viel weniger auffallend als bei den Gefässwänden, da die ersteren oft eine lange Lebensdauer besitzen, im Holze von

[1] Verholzte Membranen färben sich nach Krasser (Untersuchungen über das Vorkommen von Eiweiss u. s. w. Sitzber. d. Wiener Akad. d. Wissensch. XCIV. Bd. 1. Abth. 1886. S. 24. d. Sepabdr.) mit Millon's Reagens gleichfalls roth. Mithin darf man nur dann auf Eiweiss aus einer Rothfärbung schliessen, wenn man sich zuvor von dem Nichtverholztsein der Thyllen überzeugt hat.

*Sorbus torminalis* sogar 86 Jahre alt werden können.[1] Anders verhält sich jedoch die Sache bei den Gefässen. Sie enthalten ja, einmal ausgebildet, im Lumen kein Plasma und doch vermögen ihre Membranen noch zu wachsen. Unzweifelhaft geht dies aus der Thyllenentwicklung in den Schraubengefässen zahlreicher Monocotylen hervor, hier besteht ja die junge Thyllenanlage ganz bestimmt aus Parenchymzellwand und Gefässwand und diese beiden mit einander innig verwachsenen Häute wachsen zur Thyllenhaut aus.

## II.

## Über die Verbreitung der Thyllen.

Wenn die Fähigkeit einer Pflanze, Thyllen zu bilden, ihrer Natur ebenso eigenthümlich ist, wie ihr Blüthen- oder Blattbau,[2] dann dürfte es nicht unpassend erscheinen, einmal alle jene Gewächse zusammenzustellen, welche bis jetzt von verschiedenen Autoren als thyllenbildend erkannt wurden. Ich unterzog mich dieser Aufgabe umso lieber, als ich der Meinung bin, dass das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Thyllen bei der Beschreibung von Hölzern ein wichtiges, diagnostisches Merkmal abgeben kann und daher auch immer angegeben werden soll. Man erhält ferner auf Grund einer ausführlicheren Zusammenstellung erst einen annähernden Begriff über die Verbreitung der Thyllen im Pflanzenreiche, ferner darüber, welche Familien zur Thyllenbildung hineinneigen und welche nicht.

Um das Verzeichniss der Thyllenpflanzen möglichst vollständig zu machen, untersuchte ich, abgesehen von vielen lebenden Pflanzen die ganze etwa 700 Nummern zählende Holzsammlung des Wiener pflanzenphysiologischen Institutes auf Thyllen, ferner eine grosse, sehr instructive Collection von mikroskopischen Holzdauerpräparaten. Für die leihweise Überlassung dieser letzteren Sammlung bin ich meinem verehrten Collegen Herrn Dr. K. Wilhelm zu grossem Danke verpflichtet. Die Namen derjenigen Pflanzen, bei welchen ich Thyllen gesehen habe, erhalten ein „!" beigesetzt,

---

[1] Schorler, Untersuchungen über die Zellkerne in den stärkeführenden Zellen der Hölzer. Inaug. Diss. Jena 1883, S. 28.

[2] Vgl. Böhm, Bot. Ztg. Über die Function d. veg. Gefässe, 1879. S. 229.

die anderen den Namen desjenigen Forschers, welcher zuerst bei den betreffenden Gewächsen Thyllen festgestellt hat.

*Achyranthes Verschaffelti !*
*Ampelopsis hederacea !*
*Aralia papyrifera !*
„ *spinosa,* Ungenannter.
*Aristolochia Clematitis !*
„ *serpentaria !*
„ *Sipho !*
*Artocarpus integrifolia !*
*Arundo Donax,* Kieser.
*Asarum europaeum !*
*Banisteria nigrescens,* Karsten.
*Begonia* sp., Crüger.
*Betula alba,* Peter.
*Bignonia stans !*
„ *exoleta !*
*Boehmeria polystachya !*
„ *argentea !*
*Broussonetia papyrifera !*
*Bryonia alba !*
*Canna indica !*
*Carica Papaya,* Russow.
*Carya amara !*
„ *porcina !*
„ *tomentosa !*
*Cassia alcuparra !*
*Castanea vesca !*
*Catalpa syringaefolia !*
*Celtis occidentalis !*
*Chilianthus arboreus,* Ungen.
*Coccoloba* sp. *!*
*Coleus Verschaffelti !*
*Corypha cerifera,* Mohl.
*Cucumis sativus !*
*Cucurbita Pepo !*
*Cuspidaria pterocarpa !*
*Dahlia variabilis !*
*Diospyros Ebenus !*
*Eleagnus angustifolia !*
*Euphorbia Helioscopia,* Ungen.
*Fagus silvatica !*
*Ficus australis !*
„ *Carica !*
„ *indica,* Ungenannter.
„ *leucosticta,* Ungenannter.
„ *stipulata,* Russow.
*Fraxinus excelsior !*
„ *Ornus !*
*Hedera Helix !*
*Hedichyum Gardnerianum !*
*Heliconia* sp. *!*
*Inula Helenium,* Horn.
*Jatropha,* Ungenannter.
*Juglans cinerea !*
„ *nigra !*
„ *regia !*
*Koelreuteria paniculata,* Ungen.
*Latania bourbonica !*
*Laurus nobilis !*
„ *Sassafras !*
*Leontodon Taraxacum !*
*Ligustrum vulgare !*
*Loranthus europaeus !*
*Loxopterygium Lorentzii !*
*Maclura aurantiaca !*
„ *tinctoria !*
*Mansoa officinalis !*
*Marantha setosa !*
*Micania speciosa !*
*Morus alba !*
„ *cucullata,* Ungenannter.

*Morus nigra !*
*Musa Cavendishii !*
„ *Ensete !*
„ *paradisiaca !*
*Ochroma Lagopus !*
*Olea europaea !*
*Ostrya vulgaris !*
*Passiflora mauritiana*, Ungen.
„ *quadrangularis*, Stoll.
*Paulownia imperialis !*
*Perilla nankinensis !*
*Pharbitis hispida*, de Bary.
*Philodendron pertusum !*
*Phyllanthus* sp.
*Piratinera guianensis !*
*Pistacia Lentiscus !*
„ *atlantica*, Ungen.
*Plantago media !*
*Platanus occidentalis !*
„ *orientalis !*
*Populus alba !*
„ *nigra !*
„ *tremula !*
*Portulaca* sp. Crüger.
*Pterocarya caucasica !*
*Quercus alba !*
„ *Cerris !*
*Quercus pedunculata !*
„ *sessiliflora !*
*Rhus Cotinus !*
„ *typhina !*
*Ricinus communis*, Ungen.
*Robinia Pseudacacia !*
„ *viscosa !*
„ *umbraculifera*, Ungen.
*Rubia* sp., de Bary.
*Salix Caprea !*
*Sambucus nigra !*
„ *racemosa !*
*Santalum album !*
*Schinus molle*, Ungenannter.
*Sideroxylon cinereum !*
*Solanum tuberosum !*
*Sparmannia africana !*
*Stigmatophyllum fulgens !*
*Strelitzia Reginae !*
*Thunbergia* sp., Crüger.
*Ulmus campestris !*
„ *corylifolia !*
„ *effusa !*
„ *fulva*. Ungenannter.
„ *montana !*
„ *suberosa !*
*Urtica* sp. !
*Vitis vinifera !*

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass jetzt etwa 90, den verschiedensten Ordnungen des Gewächsreiches angehörige Gattungen bekannt sind, welche Thyllen bilden.

Den Gefässkryptogamen und Gymnospermen scheinen Thyllen nach meinen Beobachtungen gänzlich zu fehlen, dessgleichen den Cyperaceen und Gramineen mit Ausnahme von *Arundo Donax*, für welche Pflanze Kieser Thyllen angibt. In anderen Gruppen der Monocotylen und bei Dicotylen sind sie dagegen weit verbreitet. Es gibt gewisse Ordnungen und Familien,

deren Gattungen und Arten insgesammt oder nahezu insgesammt eine auffallende Tendenz zu reichlicher Thyllenbildung bekunden, wo also diese Eigenschaft der Familie eigenthümlich zu sein scheint. Hiezu gehören die Scitamineen (Marantaceen, Zingiberaceen, Musaceen), die Laurineen, Juglandaceen, Salicineen, Urticaceen, Moreen, Artocarpeen, Ulmaceen, Anacardiaceen, Vitaceen, Cucurbitaceen und Aristolochiaceen. Dann kennen wir Familien, in welchen sich nur gewisse Gattungen (z. B. *Robinia*) durch Thyllen auszeichnen, und endlich Familien, wo Thyllen ganz spärlich oder gar nicht auftreten. (Ebenaceen, Acerineen, Mimoseen und die ganze Ordnung der Rosifloren.)

## III.

## Die Function der Thyllen.

Im ersten Capitel wurden Bau und Entwicklung der Thyllen ausführlich erörtert; hier soll nun im Anschlusse daran untersucht werden, welche Aufgabe den Thyllen im Leben der Pflanze zufällt. Das Auftreten dieser Gebilde im alternden Holz und in der Nähe von Wunden, die merkwürdige von Böhm[1] zuerst constatirte Thatsache, dass Gefässe, die ursprünglich unzweifelhaft als Wasserbahnen fungirten, durch Thyllen für Wasser und Luft unwegsam und somit ihrer eigentlichen Function vollständig entzogen werden, drängen zur Beantwortung der berührten Frage geradezu hin.

Die in der Literatur vorhandenen Angaben über die Bedeutung der Thyllen widersprechen sich derart, dass eine erneute Untersuchung der ganzen Frage nur wünschenswerth sein kann.

Der Ungenannte[2] erblickt die Function der Thyllen in der Stärkespeicherung.

Rees[3] bestreitet diese Ansicht ganz entschieden, indem er geltend macht, dass in einjährigen krautartigen Gewächsen der Zweck einer Stärkespeicherung nicht begreiflich sei.

Die werthvollsten Beobachtungen, welche über die physiologische Leistung der Thyllen Aufschluss zu geben im Stande

[1] Über Function und Genesis der Zellen u. s. w. l. c. S. 864.
[2] L. c. S. 251.
[3] L. c. S. 10.

sind, verdanken wir Böhm.[1] Er bewies zuerst durch Versuche, dass man durch Verletzung von Zweigen bestimmter Pflanzen Thyllenbildung willkürlich hervorrufen kann. Er sagt: „Die Thyllen entstehen stets an den Stümpfen der gestutzten Zweige und an den oberen und unteren Enden der sich zu selbstständigen Pflanzen individualisirenden Stecklinge, d. h. überhaupt dort, wo abgestorbenes Holz an lebendiges grenzt und schliessen so die durchschnittenen oder durchrissenen Holzröhren nach aussen ab.“ Und 22 Jahre später behauptet derselbe Autor an seiner ursprünglichen Ansicht festhaltend: „Thyllenbildung und Gummiabscheidung in die Gefässe erfolgt nicht nur bei Aststumpfen, sondern ausnahmslos auch im Kernholze.“[2]

Böhm's Angaben wurden auffallender Weise von Rees[3] rundweg bestritten, denn er sagt: „ganz bestimmt aber kann ich versichern, dass das Beschneiden eines Astes oder Zweiges auf die Thyllenbildung schlechterdings keinen Einfluss ausübt; .... damit fällt Böhm's teleologische Meinung über die Function der Thyllen.“

Auch de Bary[4] bestreitet, offenbar durch Rees verleitet, dass Verletzungen, durch welche Gefässe geöffnet werden, Thyllenbildung anregen. Nur für *Canna* gibt er, gestützt auf Unger's Untersuchungen, eine solche Einwirkung zu.

Die Function der Thyllen bezeichnet de Bary als noch nicht aufgeklärt.

Nach Haberlandt[5] scheinen die Thyllen Verstopfungseinrichtungen vorzustellen. Er bildet sich diese Ansicht auf Grund der von Böhm mitgetheilten Thatsachen. Schliesslich muss ich noch einer Arbeit E. Praël's[6] Erwähnung thun, die nach Vollendung meiner Untersuchungen und während des Abschlusses meines Manuscriptes zur Veröffentlichung gelangte. In Überein-

---

1 L. c. S. 864.

2 Über die Function der vegetabilischen Gefässe. Bot. Ztg. 1879. S. 230.

3 L. c. S. 8.

4 Vergl. Anatomie d. Vegetationsorgane, S. 179.

5 Physiologische Pflanzenanatomie, Leipzig 1884. S. 217.

6 Vergl. Untersuchungen über Schutz- und Kernholz der Laubbäume. Pringsheim's Jahrbücher f. wiss. Bot. 19. Bd. 1. Hft. 1888.

stimmung mit Boehm und, wie wir weiter unten sehen werden, mit mir, findet der genannte Autor, dass Verletzungen des Holzkörpers „beschleunigend und vermehrend“ auf die Thyllenbildung wirken und Thyllen auch da hervorrufen können, wo in normalem jungem Holz keine Thyllen vorkommen.[1]

In Anbetracht dieser vielfachen Widersprüche habe ich vor Allem die Angaben Boehm's näher geprüft und bin hiebei zu ganz denselben Resultaten gelangt wie er. Ich habe zahlreiche einjährige Triebe verschiedener thyllenbildenden Pflanzen (*Sambucus nigra, Vitis vinifera, Ampelopsis hederacea, Aristolochia Sipho, Robinia Pseud-Acacia, Morus nigra, Maclura aurantiaca, Rhus typhina, R. Cotinus, Broussonetia papyrifera, Glycine* sp. *Dahlia variabilis, Boehmeria polystachya, Salix*-Arten und *Sparmannia africana)* im Freien oder im Gewächshaus beschnitten, sodann nach 4—6 Wochen untersucht und immer entweder einen grossen Theil oder alle Gefässe mit Thyllen, theilweise auch mit Gummi verstopft gefunden. Die die Schnittfläche bildenden und knapp darunter liegenden Zellen sterben gewöhnlich in Folge von Vertrocknung ab, $^1/_2$—2 *cm* und mitunter noch mehr darunter finden sich reichlich Thyllen vor, in einer gewissen je nach der Pflanzenart verschiedenen Entfernung — beiläufig $^1/_2$—1 *cm* — am reichlichsten. Von dieser Zone nimmt die Zahl der Thyllen nach oben und unten ab.

Dieselben Beobachtungen machte ich an ein- und mehrjährigen Aststumpfen, welche ich schon als solche in freier Natur vorfand. Auch hier war die Verstopfung der Gefässe durch Thyllen in auffallender Weise durchgeführt und zwar zweifellos in Folge der Verwundung, da ja in einer gewissen Entfernung von der Wundfläche bei einjährigen Trieben von Thyllen nichts oder so gut wie nichts zu finden war.

Man kann die Verlegung der Gefässe mittelst Thyllen unter Schnittwunden mitten im Winter sehr leicht verfolgen, wenn man frisch abgeschnittene Zweige passender Pflanzen, mit der einen

[1] L. c. S. 80. Vgl. damit auch meine vor längerer Zeit gemachte Beobachtung, derzufolge die Gefässe von *Fagus silvatica* im Wundholz (Schutzholz) und dem benachbarten Gewebe reichlich mit Thyllen versehen waren, während dieselben im normalen Gewebe fehlten. Über die Ablagerung etc. l. c. S. 17.

Schnittfläche ins Wasser oder feuchten Sand gesteckt, einige Wochen im warmen Zimmer oder im Warmhaus belässt.

Im Monate März wurden 50 frisch abgeschnittene, 30—50 *cm* lange Zweige verschiedener Rebsorten in der angegebenen Weise behandelt. Nach vier Wochen waren die Gefässe unterhalb der in die Luft ragenden Schnittfläche ganz mit Thyllen erfüllt, während der Verschluss der unteren im Wasser oder Sand befindlichen Wunde ein mehr minder unvollkommener war. Auch bei zahlreichen anderen Pflanzen habe ich mich überzeugt, dass die Thyllenbildung im oberen Theile des Zweiges eine entschiedene Begünstigung erfährt gegenüber dem unteren Theil. Ob dieselbe auf den leichten Luftzutritt in die obere Schnittfläche zurückzuführen ist, wage ich nicht zu entscheiden.

Der Einfluss der Verwundung kann sich auf ziemlich weite Strecken geltend machen. Untersucht man einen einjährigen, etwa 50 *cm* langen *Vitis*-Spross, der, wie sich durch vergleichende Beobachtung angrenzender Stücke oder gleichalteriger Sprosse feststellen liess, ursprünglich thyllenfrei oder fast thyllenfrei war und der vier Wochen in der angegebenen Weise im Wasser cultivirt wurde, so findet man längs der ganzen Ausdehnung des Sprosses Thyllen, allerdings in verschiedener Menge, oben und unten viel, in der Mitte relativ sehr wenig. Analog verhielten sich *Ampelopsis*-Sprosse, doch scheint der Wundeinfluss hier kräftiger zu wirken, da in der Mitte von etwa 30 *cm* langen Zweigen Thyllen verhältnissmässig recht häufig vorkommen.

Nach dem Gesagten kann wohl an der Richtigkeit der zuerst von Böhm ausgesprochenen Ansicht, der zu Folge Thyllenbildung durch Verletzung des Holzkörpers hervorgerufen werden kann, nicht mehr gezweifelt werden. Ich wenigstens habe mir diese Überzeugung an hunderten von Zweigen verschafft.

Die Gefässe der Wundfläche werden durch die Verstopfung auf eine gewisse Strecke hin ihrer natürlichen Function entzogen. Daher bluten denn auch Rebzweige aus alten Schnittflächen nicht mehr, erlangen jedoch diese Fähigkeit sofort, wenn man ein längeres Stück des Aststumpfes abschneidet.[1]

---

[1] Boehm, Über Function und Genesis u. s. w. S. 851.

Die Verlegung der Gefässe durch Thyllen ist nach Boehm[1] eine so ausgezeichnete, dass sich dieselben selbst bei einem Überdruck von 1—3 Atmosphären für Wasser und Luft unwegsam erweisen. Für dergleichen Versuche fand ich einjährige *Vitis*-Zweige, die ich Ende Februar im thyllenfreien Zustand abschnitt, sehr geeignet. Durch solche Sprosse kann man, selbst wenn sie 20—40 *cm* lang sind, mit Leichtigkeit Luft durchblasen. Zuerst entströmt den Gefässen Flüssigkeit, gleich darauf aber bei weiterem Blasen (aus der unter Wasser gehaltenen Schnittfläche) ein Strom von Gasblasen. Cultivirt man derlei Zweige 2—4 Wochen im Wasser oder Sand weiter, so misslingt der eben geschilderte Versuch selbst bei einem Atmosphärendruck vollständig, trägt man dann die von Thyllen ganz verstopften Zweigenden mit dem Messer ab, so kann man wieder Luft durchblasen.

In all den genannten Fällen kommt den Thyllen die Function der Verstopfung zu. Durch sie wird den Atmosphärilien und dem Staub der Weg zu dem gesunden Gewebe versperrt und so der verwundete Zweig vor dem Verderben geschützt.

Würde die Verstopfung geöffneter Gefässe unterbleiben, dann käme es selbstverständlich auch nicht mehr zu einer Wiederherstellung des negativen Druckes in den Gefässen und somit auch nicht mehr zu einer genügenden Saftzuleitung. Der Zweig würde unter solchen Umständen bis tief herab vertrocknen. Die Entstehung von Thyllen in geöffneten Gefässen bietet uns noch insoferne Interesse, als sie schlagend das Irrige der weit verbreiteten Meinung beweist, dass unter normalen Verhältnissen die Thyllenbildung durch den negativen Druck der Gefässluft angeregt wird. Man stellt sich nämlich vor, dass die Parenchymzellwände in Folge der geringen, im Gefässrohr herrschenden Lufttension in dasselbe hineingepresst und dadurch zum Auswachsen angeregt werden. Nun zeigen aber gerade verletzte Gefässe, deren Luft dieselbe Spannung besitzt wie die äussere, hochgradige Neigung zur Thyllenbildung, es kann somit die eben berührte Ansicht nicht richtig sein.

Auch im Kernholz oder im alternden Splint, wo Thyllen normal ohne vorhergehende Verletzung entstehen, wirken sie,

---

[1] Über Function und Genesis, S. 852.

wie man sich experimentell überzeugen kann, luft- und saftabschliessend.

Um das Kernholz vom Stoffwechsel auszuschliessen und das ausser Function gesetzte Holz vor Fäulniss zu bewahren, wird ein möglichst dichter Verschluss geschaffen.[1] Ein solcher kann durch Thyllen oder durch Gummi oder durch Thyllen und Gummi oder durch Harz erzielt werden. Das jeweilige Verschlussmittel ist für jede Pflanzenart constant und charakteristisch.[2] Die Rosifloren, Ebenaceen und Mimoseen neigen zum Gummiverschluss, die Laurineen, Urticaceen, Moreen, Artocarpeen, Ulmaceen, Anacardiaceen, Vitaceen und Aristolochiaceen dagegen zum Thyllenverschluss. Damit soll aber nicht gesagt sein, dass in den letzteren Familien nicht auch nebenbei Gummiverstopfung oder bei den Rosifloren u. s. w. nicht auch im untergeordneten Grade Thyllenbildung eintreten kann.

Sehr nah verwandte Pflanzen verschliessen ihre Gefässe oft ganz verschieden. So werden bei *Robinia Pseudacacia* die Gefässe vorzugsweise mit Thyllen verstopft, bei *Amorpha* aber mit Gummi.

Die Thyllen erscheinen zuerst in den Gefässen des ersten Jahresringes, von wo ihre Bildung centrifugal weiter vorschreitet.[3] In der Regel bleibt eine grössere Anzahl von Jahresringen thyllenfrei.

Eine interessante Ausnahme in dieser Richtung bildet nach Böhm *Robinia Pseudacacia*, denn hier sind alle Jahresringe, abgesehen vom letzten mit Thyllen verlegt, so dass der Transpirationsstrom sich nur im letzten Jahresring hinaufbewegen

---

[1] Im gleichen Sinne äussert sich Frank, indem er die Bildung von Wundgummi und Thyllen als eine Schutzeinrichtung auffasst, dazu bestimmt, den Abschluss des lebenden Holzes gegen die Aussenluft herbeizuführen. Berichte d. deutsch. bot. Gesellschaft. II. Bd. 1884. S. 330. Über die Gummibildung im Holze und deren physiologische Bedeutung.

[2] Böhm, Bot. Ztg. 1879. S. 229. Nach Temme und Praël stimmt auch das Schutzholz mit dem Kernholz bezüglich des Verschlusses und auch sonst überein.

[3] Die mehrfach, unter Anderem auch vom Ungenannten gemachte Angabe, dass *Vitis* nur im ersten Jahresring Thyllen bildet, kann ich nicht bestätigen.

kann.[1] Genau so wie *Robinia* verhält sich nach meinen Beobachtungen *Rhus thyphina*, *Maclura aurantiaca* und *Broussonetia papyrifera*.

Nur 1—2 Ringe fand ich thyllenfrei bei *Morus nigra*, *M. alba* und einigen *Ulmus*-Arten.

Nach den obigen Erörterungen fungiren die Thyllen in erster Linie als Verstopfungseinrichtungen. Damit ist aber meiner Meinung nach die Bedeutung, welche den Thyllen zukommen kann, noch nicht erschöpft. Es dienen nämlich die Thyllen, so lange sie leben, bei vielen Gewächsen als stärkespeichernde Organe gleich den parenchymatischen Elementen des Holzes, von welchen sie ja gewöhnlich nur Theile, d. h. Aussackungen vorstellen. Wenn dem Holzparenchym und den Markstrahlen heute widerspruchslos eine derartige physiologische Leistung zugesprochen wird, so erscheint es geradezu unbegreiflich, warum man den Thyllen, die mit der dazu gehörigen Parenchymzelle ja zumeist ein Ganzes bilden, diese Function absprechen will.[2]

Thatsächlich findet man bei einer nicht geringen Anzahl von Pflanzen in den Thyllen Stärke, bei vielen in derselben Menge, wie in den dazu gehörigen Parenchymzellen. Ich konnte bei

---

[1] Im Frühlinge findet man bei allen Bäumen sogar im letzten Jahresringe viele Gefässe mit Thyllen verstopft. Die ausserordentliche Neigung der *Robinia* (auch der Weide und Pappel) zur Thyllenbildung, sowie der Umstand, dass der grösste Theil des Holzes für Luft und Saft in Folge der Thyllen unwegsam ist, scheinen mir vielleicht in erster Linie die grosse Resistenz dieses Baumes gegen Verwundungen zu bedingen. Bekanntlich können der *Robinia* alle starken Äste, ja selbst die ganze Krone genommen werden, ohne erheblichen Schaden zu erleiden.

[2] Nach Rees (l. c. S. 10) dürfen die Thyllen desshalb nicht als Stärkespeicher aufgefasst werden, weil auch zahlreiche einjährige Gewächse Thyllen besitzen und eine Stärkeanhäufung hier nicht gut verständlich wäre. Ich kann in diesem Punkte dem genannten Autor leider nicht beipflichten. Die Function der Thyllen ist ja keine einheitliche, sie können in einem Falle wundverschliessend, in einem zweiten verstopfend und gleichzeitig stärkespeichernd wirken. Wenn den Thyllen die letztere Function bei krautigen annuellen Pflanzen nicht zufällt, so werden wir ihnen desshalb die Möglichkeit einer solchen Leistung bei Holzgewächsen noch nicht absprechen, gerade sowie wegen des Auftretens von Holzparenchym in einjährigen Gewächsen nicht leicht jemand behaupten wird, dasselbe fungire im Holze der Bäume nicht als Stärkereservoir.

folgenden Pflanzen Stärke in den Thyllen constatiren: *Aristolochia Clematitis, A. Serpentaria, A. Sipho, Asarum europaeum, Robinia Pseudacacia, Maclura aurantiaca, Vitis vinifera, Ampelopsis hederacea, Morus nigra, Cuspidaria pterocarpa* (Fig. 7, *st*), *Laurus nobilis, L. aggregatus, Ochroma Lagopus, Sparmannia africana, Ficus australis* und *Ulmus montana.*

Bei den zwei zuerst genannten Aristolochiaceen finden sich Stärkekörner in den Thyllen der Rhizome, namentlich im Winter so reichlich vor, dass die Gefässe auf kurze Strecken wie vollgepfropft erscheinen. Sind die Thyllen schlauchartig ausgebildet und legt sich der Thyllenschlauch innig an die Gefässwand an, vgl. Fig. 12, so kann man die Thyllen leicht übersehen, und ist natürlich doppelt erstaunt, die Gefässe voll von Stärke zu finden. A. Fischer hat vor kurzem über das Auftreten von Stärke in den Gefässen bei *Plantago*-Blättern berichtet und in zwei Aufsätzen[1] die Meinung vertreten, die Stärke trete hier nicht in Thyllen auf, sondern im Protoplasma der Gefässe. Gegen diese, auf den ersten Blick wenig berechtigte Ansicht, hat sich J. Schrenk[2] gewendet; derselbe weist auf das Vorkommen von Stärke in Thyllen bei *Aristolochia serpentaria* hin und vermuthet, dass Fischer bei *Plantago* die Thyllen übersehen haben dürfte. Ich habe mich jedoch davon überzeugt, dass die Stärkekörner, wenn solche in *Plantago*-Gefässen auftreten, nicht an Thyllen gebunden sind. Möglicherweise stellen diese Körner noch einen Stärkerest aus den ursprünglichen Gefässzellen dar.

## IV.

## Beobachtungen über Wundheilung in der Pflanze.

Das Auftreten von Gummi in Aststümpfen und im Kernholz der Holzgewächse ist eine ganz gewöhnliche Erscheinung. Sie wurde zuerst von Böhm[3] erkannt, später von Gaunersdorfer,[4]

---

1 Über ein abnormes Vorkommen von Stärkekörnern in Gefässen, Bot. Ztg. 1885. S. 89. Ferner: Neue Beobachtungen über Stärke in Gefässen. Berichte d. deutsch. bot. Ges. Bd. IV. 1886. S. XCVII.

2 Über die Entstehung von Stärke in Gefässen. Bot. Ztg. 1887. S. 152.

3 Bot. Ztg. 1879, S. 229.

4 Beiträge z. Kenntniss der Eigenschaften u. d. Entstehung des Kernholzes. Sitzber. d. kais. Akad. d. Wissensch. z. Wien. LXXXIV. Bd. 1882, I. Abth.

besonders aber von Frank[1] und seinen Schülern Temme[2] und Praël[3] weiter verfolgt. Die Untersuchungen der genannten Forscher ergaben:

1. Dass im Schutz- und Kernholz der Laubhölzer häufig eine gummiartige Substanz auftritt, welche die Gefässe mehr minder unwegsam macht;

2. dass im Schutzholz dieselben Veränderungen vor sich gehen wie im Kern und

3. dass das Gummi nicht der Gefässwand, sondern den Inhaltsstoffen der benachbarten Zellen seine Entstehung verdankt.[4]

All' die von den oben genannten Forschern herrührenden Untersuchungen bezogen sich ausschliesslich auf Holzgewächse Meine im Nachfolgenden mitgetheilten Beobachtungen ergaben nun, dass die Verstopfung der Gefässe und anderer Holzelemente nach vorhergehender Verletzung auch bei krautartigen Gewächsen häufig vorkommt.

Bevor ich jedoch darauf näher eingehe, mögen zuerst hier ein paar Bemerkungen über die gefässausfüllende, gummiartige Substanz ihren Platz finden.

Ich habe seinerzeit gezeigt, dass das Ebenholzgummi kurz nach seiner Entstehung mit Phloroglucin und Salzsäure sich nicht selten roth färbt.[5] Später hat v. Höhnel[6] dasselbe für den Schleim von *Terminalia Bellerica* dargethan, und später haben Temme und Andere das allgemeine Zutreffen der Reaction bei der in den Gefässen so häufig auftretenden Substanz erkannt.

---

[1] L. c.

[2] Über Schutz- und Kernholz, seine Bildung und seine physiologische Bedeutung. Landwirthschaftl. Jahrbücher, herausgegeben von Thiel XIV. Bd. 1885, S. 465.

[3] L. c.

[4] Diese zuerst von Prillieux (Étude sur la formation de la gomme dans les arbres fruitiers, Annales des sciences natur. 6 sér. T. 1, p. 176) aufgestellte und vertheidigte Ansicht dringt immer mehr und mehr durch. Ich selbst habe meine früher geäusserte Anschauung, dass das Ebenaceengummi in den Gefässen aus deren Wand entstehe, auf Grund späterer Untersuchungen längst aufgegeben. Vergl. Anatomie des Holzes der Ebenacea etc. l. c. S. 14.

[5] Vergl. Anatomie, l. c. S. 15.

[6] Bot. Ztg. 1882, S. 180.

Gelegentlich meiner jetzigen Untersuchungen konnte ich nun weiter constatiren, dass diese Substanz sich nicht nur dem Wiesner'schen Reagens, sondern den Holzstoffreagentien überhaupt gegenüber sich genau wie Lignin verhält.

Es wird nämlich das Wund- und Kernholzgummi:
Mit Phloroglucin + HCl rothviolett;
mit Anilinsulfat intensiv gelb;
mit Metadiamidabenzol[1] intensiv gelb;
mit Orcin + HCl blauviolett;[2]
mit Thymol + HCl + chlorsaurem Kali schwach grünblau.[3]

Da demnach das Gummi genau so reagirt wie die verholzte Zellwand oder genauer gesagt wie das Lignin, so erscheint wohl die Annahme naheliegend, dass diese Farbenreactionen nicht dem Gummi eigenthümlich sind, sondern jenen Stoffen, welche in dem als Lignin bezeichneten Stoffgemenge die sogenannte Ligninreaction bedingen und in das Gummi einfach übergetreten sind. Nach den Untersuchungen von Singer[4] ist das Vanillin ein constanter Begleiter des Lignins und der Urheber der Phloroglucin-Salzsäurereaction und wir hätten demnach Vanillin auch in unserem Gummi anzunehmen. Dass die erwähnte Phloroglucin-Salzsäurereaction keine dem Gummi eigenartige und durch das Gummi als solches hervorgerufen wird, geht wohl auch daraus hervor, dass die aus dem Stamme hervorgequollenen echten Gummiarten, wie arabisches Gummi, Traganth und Kirschgummi die Phloroglucin-Salzsäureprobe (in der Kälte) nicht geben, ja, dass selbst in den Gefässen auftretende Gummischleime — als Beispiel nenne ich *Vitis vinifera* — sich dem erwähnten Reagens gegenüber negativ verhalten.

---

1 Hans Molisch, Ein neues Holzstoffreagens. Sitzber. d. k. k. zool. botan. Gesellschaft in Wien, Bd. XXXVII. 1887.

2 Wiesner J., Note über das Verhalten des Phloroglucins und einiger verwandter Körper zur verholzten Zellmembran. Sitzber. d. kais. Akad. d. Wissenschaften z. Wien. LXXVII. Band, I. Abth. 1878.

3 Hans Molisch, Ein neues Coniferienreagens. Berichte d. deutsch. bot. Gesellschaft, IV. Band, S. 301, 1886.

4 Beiträge z. näheren Kenntniss der Holzsubstanz. Sitzber. d. kais. Akad. d. Wissenschaften zu Wien, LXXXV. Band I. Abth. 1882.

Mit der Zeit ändern sich die dem Gummi beigemengten Körper, ja das Gummi selbst erhält oft später ganz andere Eigenschaften. So ist das Gummi des Ebenholzes — um nur ein Beispiel zu nennen — kurz nach seiner Entstehung weissgelblich und im hohen Grade quellungsfähig, später im Kern aber braunschwarz und der Aufquellung im Wasser nicht mehr mächtig.

Man hat sich, schon um einen bequemen Ausdruck zu haben, nach und nach daran gewöhnt, die in den Gefässen der Laubhölzer auftretenden braunen Substanzen als Gummi zu bezeichnen. Streng genommen, geht man eigentlich hierin zu weit, weil das Gummi der Gefässe im Gegensatz zu den gut studirten Gummiarten sich im Wasser weder löst noch aufquillt. Da es aber nach dem Stande unserer heutigen Erfahrungen in allen anderen Eigenschaften mit den echten Gummiarten übereinstimmt, so erscheint es vorläufig einigermassen berechtigt und passend, die besagte Substanz als eine besondere, dem Wasser gegenüber vollständig indifferente Gummiart anzusprechen. Die sonst so verlässliche Wiesner'sche Gummifermentreaction (l. c.) konnte hier nicht zu Rathe gezogen werden, da das Gummi in Folge seines Ligningehaltes schon in der Kälte mit Orcin und Salzsäure blauviolett wurde.

Ich kehre nun wieder zur Verstopfung der Gefässe mit Gummi bei krautartigen Pflanzen zurück. Ungemein lehrreich erwies sich in dieser und noch in anderer Beziehung die Untersuchung verletzter Stengel von *Saccharum officinarum*. Wurde der Stengel einer im Gewächshause gezogenen Pflanze quer abgeschnitten, so bildete sich in der Region der Wunde nach etwa fünf Tagen ein auffallend rother, den Membranen angehöriger Farbstoff; etwa vier Wochen nach der Verletzung waren die meisten Gefässe auf weitere Strecken vollständig mit Gummi verlegt, welches sich mit Phloroglucin + HCl deutlich roth färbte. Nicht nur die Gefässe, auch Siebröhren und Bastparenchym waren verstopft. Noch eine andere, meines Wissens bisher nicht beobachtete Thatsache liess sich feststellen: das unterhalb der Wunde liegende Parenchym nimmt nämlich in Folge der Verletzung nach und nach ein collenchymatisches Aussehen an. (Fig. 8 und 9.)

Im normalen unverwundeten Parenchym sieht man davon nichts, hier bilden die Zellen zwischen sich luftführende, auf dem Querschnitte dreieckig erscheinende Intercellularen. (Fig. 8.) Nach der Verwundung secerniren die Zellen in die letzteren Gummi und erhalten, die Intercellularen allmählig ganz verstopfend, das Ansehen von Collenchymzellen. (Fig. 9.) Die gewöhnlich an den Kanten von Collenchymelementen auftretenden Verdickungsmassen werden hier durch Gummi repräsentirt.

Auffallenderweise zeigen die Wände der Parenchymzellen nach der Verwundung gleich dem Gummi sehr deutliche Holzstoffreaction. Das Eintreten einer derartigen chemischen Veränderung in der früher unverholzten Zellhaut in Folge von Verwundung ist überhaupt eine häufig und leicht zu constatirende Thatsache, selbst bei Geweben, die für gewöhnlich gar keine Neigung zur Verholzung zeigen, wie z. B. bei Collenchym.

Ähnlich wie verletzte Stengel vom Zuckerrohr verhalten sich Blattstielstümpfe von *Latania bourbonica.*

Im Frühjahre schnitt ich drei Blätter dieser Pflanze in der Nähe der Basis des Blattstieles ab und untersuchte die Stümpfe nach etwa drei bis sechs Wochen. Die oberste Schichte war braun und abgestorben. Darunter im lebenden Gewebe war die Mehrzahl der Gefässe verstopft und zwar die weiten Gefässe mit Thyllen, die engen mit Gummi. Auch die kleinen, im Parenchym liegenden Intercellularen waren hier mit Gummi verlegt, wodurch die Zellen gleich denen des Zuckerrohres ein collenchymatisches Aussehen erhielten. Von all' den Verstopfungseinrichtungen ist im normalen Blattstiel nichts zu sehen.

Bei verletzten *Canna*-Stengeln treten in die Intercellularen kleine Gummitröpfchen, die jedoch nur zu einer theilweisen und höchst unvollkommenen Verstopfung führen. Diese sitzen entweder mit breiter oder mit stielartiger Basis auf. (Fig. 15.) Die Gefässe werden theils mit Gummi, theils mit Thyllen verlegt.

Abgesehen von den genannten krautigen Gewächsen konnte ich noch bei folgenden eine durch Verwundung hervorgerufene Gummibildung in den Gefässen der Stengel und Blattstiele feststellen: *Phaseolus multiflorus* (Hypocotyl), *Helianthus annuus* (Hypocotyl), *Cineraria cruenta*, *Primula sinensis*, *Fittonia argyro-*

*neura*, *Ruellia ochroleuca*, *Artemisia* sp., *Sanseviera* sp. und *Philodendron pertusum*. Hand in Hand mit diesem Gummiverschluss geht auch die Bildung eines Korkmantels auf der Wundfläche vor sich, nicht selten diese sogar allein (Coleus).

Einer eigenartigen Verschliessung der Gefässe muss hier Erwähnung geschehen, die ich in verletzten und in Heilung begriffenen Wurzeln von *Musa Ensete* und *Philodendron pertusum* vorfand. Die Gefässe des Centralstranges können daselbst auf dreierlei Weise verschlossen werden, erstens durch Gummi, zweitens durch Thyllen und endlich drittens dadurch, dass die an das Gefäss angrenzenden Parenchymzellen sich quer strecken und derart auf die Gefässe drücken, dass dieselben vollständig collabiren und zum Verschluss gebracht werden, ähnlich wie ein Kautschukschlauch, der von einem Quetschhahn umfasst wird. (Fig. 10 und 11.) Das Gefäss kann von einer oder von zwei entgegengesetzten Seiten eingedrückt werden, es können darin überdies Gummi und Thyllen gebildet werden, so dass die Güte des Verschlusses wohl nichts zu wünschen übrig lässt. Nicht selten theilen sich die quergestreckten Nachbarzellen der Gefässe und bilden so ein zierliches, die Gefässe von der Umgebung erst recht abschliessendes Wundparenchym.

Hervorzuheben ist weiter, dass grosse Intercellularen nicht selten in Folge von Verletzung durch Zellen theilweise oder ganz verschlossen werden. Die die Luftgänge begrenzenden Parenchymzellen wachsen ganz so wie Thyllen blasenartig in den Luftraum hinein, theilen sich häufig ein- oder mehrmals, so dass nicht selten selbst grosse Intercellularen hiedurch zum Verschwinden gebracht werden.

Ich beobachtete derartige theilweise oder vollkommene Verschliessung an den grossen Luftgängen der Wurzelrinde von *Musa Ensete*. Ein ausgezeichnetes Object in dieser Beziehung stellen ferner Zweigstümpfe verschiedener *Selaginella*-Arten dar. Bekanntlich liegt hier zwischen der Gefässbündelscheide und dem dichten Parenchym ein grosser weiter Luftgang, welcher zum Theile von einem lockeren chlorophyllhältigen Parenchym durchsetzt wird. In verletzten Stengeln existirt in der Wundregion der besagte Intercellularraum nicht mehr, an dessen Stelle ist einige Zeit nach Anfertigung der Schnittwunde ein dichtes

chlorophyllführendes Parenchym getreten, welches aus den vorhin erwähnten, in losen Zügen ausgespannten Parenchymbrücken hervorging. Auch die die Schleimgänge umgrenzenden Parenchymzellen in den Blattstielen von *Anthurium* sp. (*crassinervum*?) wachsen mitunter nach eingetretener Verletzung, die Schleimmasse vor sich herdrängend, nach Art der Thyllen aus, ohne jedoch den Gang vollkommen zu verschliessen.

In dieselbe Gruppe von Wundheilungen gehören zweifellos auch die von Mellink[1] an verwundeten Blattstielen von *Nymphaea alba* gemachten Beobachtungen. Die hier vorhandenen natürlichen, wahrscheinlich durch Thiere erzeugten Wunden veranlassen in ihrer Umgebung ein Auswachsen der Parenchymzellen in die grossen Intercellularen hinein. Der genannte Autor vergleicht mit Recht derartige Neubildungen mit Thyllen; denn im Grunde genommen, besteht ja nur ein äusserlicher Unterschied zwischen beiden, der nämlich, dass die Thyllen stets an Gefässe gebunden sind, während die erwähnten thyllenähnlichen Gebilde nur in Intercellularen vorkommen.

Bei den meisten Verletzungen lässt sich leicht beobachten, dass der Einfluss derselben sich nicht nur in unmittelbarer Nähe, sondern sogar auf gewisse, mitunter nicht unbeträchtliche Entfernungen hin geltend macht. So kommt der seinem Wesen nach freilich ganz räthselhafte „Wundreiz" bei *Selaginella* 2 bis 4 *mm*, bei *Musa* 1 *cm* und bei *Nymphaea* (Mellink) sogar 2 *cm* von der Wundstelle noch zum Ausdruck. Mit Rücksicht auf die von Tangl[2] entdeckte Continuität des Protoplasma benachbarter Zellen hat die Fernwirkung der Wunde auf weiter entfernt liegende Zellen nichts Auffallendes mehr.

Anmerkung. Ein derartiger Wundeinfluss dürfte wohl auch bei der Thyllenbildung in verletzten Zweigen eine Rolle spielen.

Böhm hält die Erfüllung der Gefässe mit Luft von gewöhnlicher Tension für die nächste Ursache der Thyllenbildung. Diese Ansicht hat viel für sich, da sie sowohl das Entstehen der Thyllen im Kernwie im Schutzholz befriedigend erklärt. In den Gefässen beider Holzarten herrscht ja bekanntlich gewöhnlicher Luftdruck. Dagegen gibt es einige Thatsachen, die durch die einfache Wiederherstellung der

---

[1] Zur Thyllenfrage, Bot. Ztg. 1886, S. 745.

[2] Pringsheim's Jahrbücher, Bd. XII, S. 170.

gewöhnlichen Lufttension in den Gefässen wohl nicht erklärt werden. In einem verletzten Zweig bilden sich Thyllen etwa $^1/_4$—1 *cm* unterhalb der Wunde sehr häufig, etwas weiter unten schon bedeutend seltener, um schliesslich, oft 2 bis 3 *cm* tiefer gar nicht mehr zu erscheinen. Wenn die Aufhebung des negativen Luftdruckes in den Gefässen die einzige Ursache der Thyllenbildung wäre, dann müsste dieselbe mit Rücksicht auf die bekannte Thatsache, dass die Gefässe zumeist auf viel weitere Strecken, oft meterweit in offener Continuität stehen, sich auch auf viel tiefere Entfernungen geltend machen. Dies ist aber, wie wir gesehen haben, gewöhnlich nicht der Fall.

Zudem wachsen ja Parenchymzellen in der Nähe von Wunden nach Art der Thyllen in Intercellularen hinein, also in Räume, wo von einer Aufhebung eines negativen Druckes nicht die Rede sein konnte, zumal wenn, wie im oben beschriebenen Falle, der Raum gar nicht mit Luft sondern mit Schleim gefüllt ist.

Ich möchte daher annehmen, dass die Thyllenbildung nicht nur durch die Erfüllung der Gefässe mit Luft von gewöhnlicher Spannung sondern speciell bei Verletzungen auch noch durch einen besonderen Wundreiz angeregt wird, der auf das in der Nähe der Wunde befindliche Plasma wirkt und von demselben auf entferntere Regionen von Zelle zu Zelle übertragen wird. Wenn wir uns auch vorläufig über die Natur eines solchen Wundreizes noch keine plausible Vorstellung machen können, so wird uns doch wenigstens einigermassen begreiflich, warum die Thyllen in der Nähe der Wunde so häufig, entfernter davon aber immer seltener entstehen.

Schliesslich sei hier noch der eigenartigen Verstopfung des Spaltöffnungsapparates bei *Tradescantia guianensis* gedacht. Haberlandt[1] hat vor kurzem zuerst die Aufmerksamkeit darauf gelenkt und das Wesentliche darüber mitgetheilt. Ich selbst kenne die Erscheinung bereits seit vier Jahren und will nun als Ergänzung zu Haberlandt's Mittheilung aus meinen seinerzeit darüber gemachten Notizen das Folgende darüber berichten.

Untersucht man Querschnitte älterer Blätter, so findet man auffallenderweise sehr viele Athemhöhlen der Spaltöffnungen theilweise oder ganz verstopft, gleichgiltig, ob die Blätter vordem im feuchten Warmhaus oder im trockenen Zimmer cultivirt wurden.

Nach Haberlandt erfolgt die Verstopfung gewöhnlich durch blasenförmige, ganz an Thyllen erinnernde Ausstülpungen der

---

[1] Function und Lage u. s. w. l. c. S. 74 bis 75.

Nebenzellen des Spaltöffnungsapparates, welche einander berühren und gegenseitig sich abplattend, den Ausgang des Hinterhofes, die Opistialöffnung, vollständig abschliessen. Viel häufiger erfolgt die Verstopfung des Athemraumes nach meinen Beobachtungen von den angrenzenden Mesophyllzellen aus, wie ihnen denn überhaupt an der Ausfüllung der Athemhöhle in der Regel der Hauptantheil zufällt. Ein oder zwei, seltener mehr Mesophyllzellen wachsen, sich thyllenartig vorwölbend, in den Athemraum hinein, theilen sich und bilden schliesslich einen die Athemhöhle vollständig ausfüllenden, aus etwa zwei bis vier Zellen bestehenden Gewebecomplex (Fig. 13 und 14). Die Theilungswände der Mesophyllzellen liegen in verschiedenen Richtungen, doch zumeist parallel zur Oberfläche des Blattes. Die Zellen enthalten Chlorophyll *chl*, deutliche Zellkerne *n* und manchmal Kryställchen von Kalkoxalat *kx*. Schon in den jungen, eben aufgerollten Blättern findet man verstopfte Spaltöffnungen; bei alten Blättern ist bereits die Mehrzahl der Stomata in der angegebenen Weise verlegt, hier kommt oft auf 10 bis 15 verstopfte Spaltöffnungen etwa eine normale.

Derartige von thyllenartigen Zellen erfüllte Spaltöffnungsapparate können selbstverständlich dem Gasaustausch gar nicht oder nur unvollkommen dienen, ähnlich sowie die Spaltöffnungen der Coniferen, die nach den Untersuchungen von K. Wilhelm[1] in Folge von Wachsverschluss ihrer natürlichen Aufgabe ebenfalls nicht mehr entsprechen können.

Bei anderen *Tradescantia*-Arten tritt eine Verstopfung nur ganz vereinzelt auf (*Tr. zebrina*, *Tr. pilosa*), desgleichen bei *Begonia gunnerifolia*.

Schliesslich seien die wichtigeren Resultate der vorhergehenden Untersuchung in folgende Sätze kurz zusammengefasst.

1. Thyllen können in Schrauben-, Ring- und Tüpfelgefässen auftreten. Bei den beiden ersteren ist die ausserordentlich dünne Gefässwand mit der benachbarten Parenchymzellwand aufs Innigste zu einer homogen erscheinenden Membran verschmolzen.

---

[1] Über eine Eigenthümlichkeit der Spaltöffnungen bei Coniferen. Berichte d. deutsch. bot. Ges. Bd. I, S. 325. 1883.

Diese wächst zur Thylle aus. Bei Tüpfelgefässen stellt die Schliesshaut einseitiger Hoftüpfel die Thyllenanlage dar. Durch Auswachsen der Schliesshaut kommt die Thylle zu Stande.

2. Das Wachsthum der jungen Thyllenhaut ist höchst wahrscheinlich ein actives. Die colossale Oberflächenvergrösserung, welche die kleinflächige Schliesshaut beim Auswachsen zur Thylle erleidet, und die gegenseitige Beeinflussung zweier mit einander verwachsender Thyllen, die sich in der Correspondenz der Porencanäle so deutlich offenbart, sprechen sehr zu Gunsten der Anschauung von Wiesner, derzufolge die wachsende Zellhaut von Plasma durchdrungen ist und unter Vermittlung desselben wächst.

Nicht selten bilden Holzparenchymzellen erst im 10. bis 15. Jahre Thyllen — ein Beweis für die lange Lebensdauer dieser Zellen und die lang andauernde Wachsthumsfähigkeit ihrer Membranen. —

3. Die Thylle gliedert sich, abgesehen von solchen in sehr weiten Gefässen, gewöhnlich nicht von der Parenchymzelle durch eine Querwand ab; es ist mithin nicht ganz richtig, die Thyllen, wie dies gewöhnlich geschieht, als Zellen zu definiren, zumeist sind sie gar keine Zellen sondern nur Aussackungen, also Theile derselben.

Bei *Piratinera guianensis* und *Mespilodaphne Sassafras* nehmen die Thyllen das Aussehen von Steinzellen an.

5. Die Zahl der thyllenbildenden Genera beläuft sich nach dem Stande der vorliegenden Beobachtungen auf etwa 90. Zu den Familien, welche eine besonders starke Neigung zur Thyllenbildung besitzen, gehören: Marantaceen, Musaceen, Juglandeen, Urticaceen, Moreen, Artocarpeen, Ulmaceen, Anacardiaceen, Vitaceen, Cucurbitaceen und Aristolochiaceen.

6. Die zuerst von Böhm aufgestellte und später von Anderen bekämpfte Behauptung, dass die Thyllenbildung durch Verletzung von Zweigen willkürlich hervorgerufen werden kann, ist richtig.

Abgeschnittene und mit ihrer unteren Schnittfläche ins Wasser gestellte Zweige bilden im oberen Ende bei weitem mehr Thyllen als im unteren.

7. Die Thyllen dienen in erster Linie als Verstopfungseinrichtungen (Böhm), in zweiter Linie gleich den Holzparenchym- und Markstrahlzellen als stärkespeichernde Organe.

8. Die bei Holzgewächsen nach vorhergehender Verwundung so oft eintretende Verstopfung der Gefässe mit Gummi ist auch bei krautigen Pflanzen eine häufige Erscheinung.

9. Das Gefässgummi gibt in Folge von Verunreinigung mit „Lignin" oft alle Holzstoffreactionen.

10. Zellwände, welche sonst nie verholzen, erleiden häufig in der Nähe einer Wunde eine chemische Veränderung und zeigen dann Holzstoffreaction.

11. Auch die zwischen den Parenchymzellen liegenden kleinen Luftintercellularen können nach Verwundung durch Gummi verschlossen werden. Das Parenchym erhält in solchen Fällen ein collenchymatisches Aussehen. (Stengel von *Saccharum* und Blattstiel von *Latania.*)

Mitunter werden die Gefässe in der Nähe von Wunden dadurch verschlossen, dass sie von den sich querstreckenden benachbarten Parenchymzellen einfach eingedrückt werden. (Wurzel von *Philodendron* und *Musa.*)

13. Verletzung kann eine Ausfüllung grosser Intercellularen durch thyllenartig auswachsende Parenchymzellen bedingen.

14. Bei der Mehrzahl der Spaltöffnungen von *Tradescantia guianensis* werden in älteren Blättern die Athemhöhlen gewöhnlich durch Mesophyllzellen, welche in den Athemraum eindringen, verstopft.

---

## Erklärung der Abbildungen.

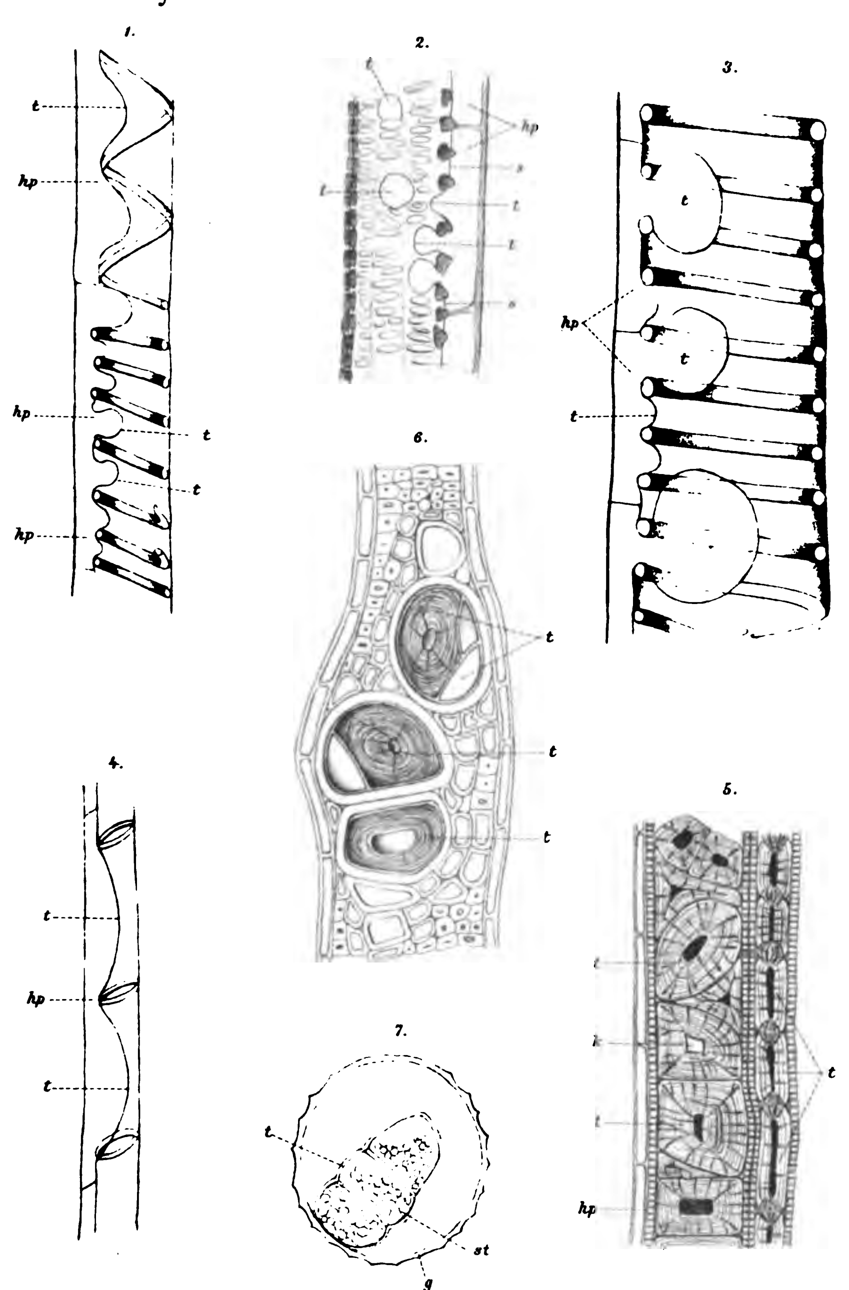
### Tafel I.

Fig. 1. Schrauben-Ringgefäss von *Boehmeria argentea.* Die Holzparenchymzellen *hp* bilden Thyllen *t* in das Gefäss hinein. Vergr. 460.

„ 2. Tüpfelgefäss von *Boehmeria argentea. hp* Holzparenchym, *s* Schliesshäute der einseitigen Hoftüpfel zu Thyllen *t* auswachsend. Vergr. 960.

„ 3. Schraubengefäss von *Musa Ensete. hp* Holzparenchymzellen, deren Wände sammt der daranstossenden Gefässwand zu Thyllen *t* auswachsen. Vergr. 460.

„ 4. Ringgefäss von *Canna indica.* Die Holzparenchymzelle *hp* bildet 2 Thyllen *t.* Die Basis einer Thylle entspricht der Entfernung zweier Ringe. Vergr. 460.




H. Molisch ad nat. del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien, VII. Bez.

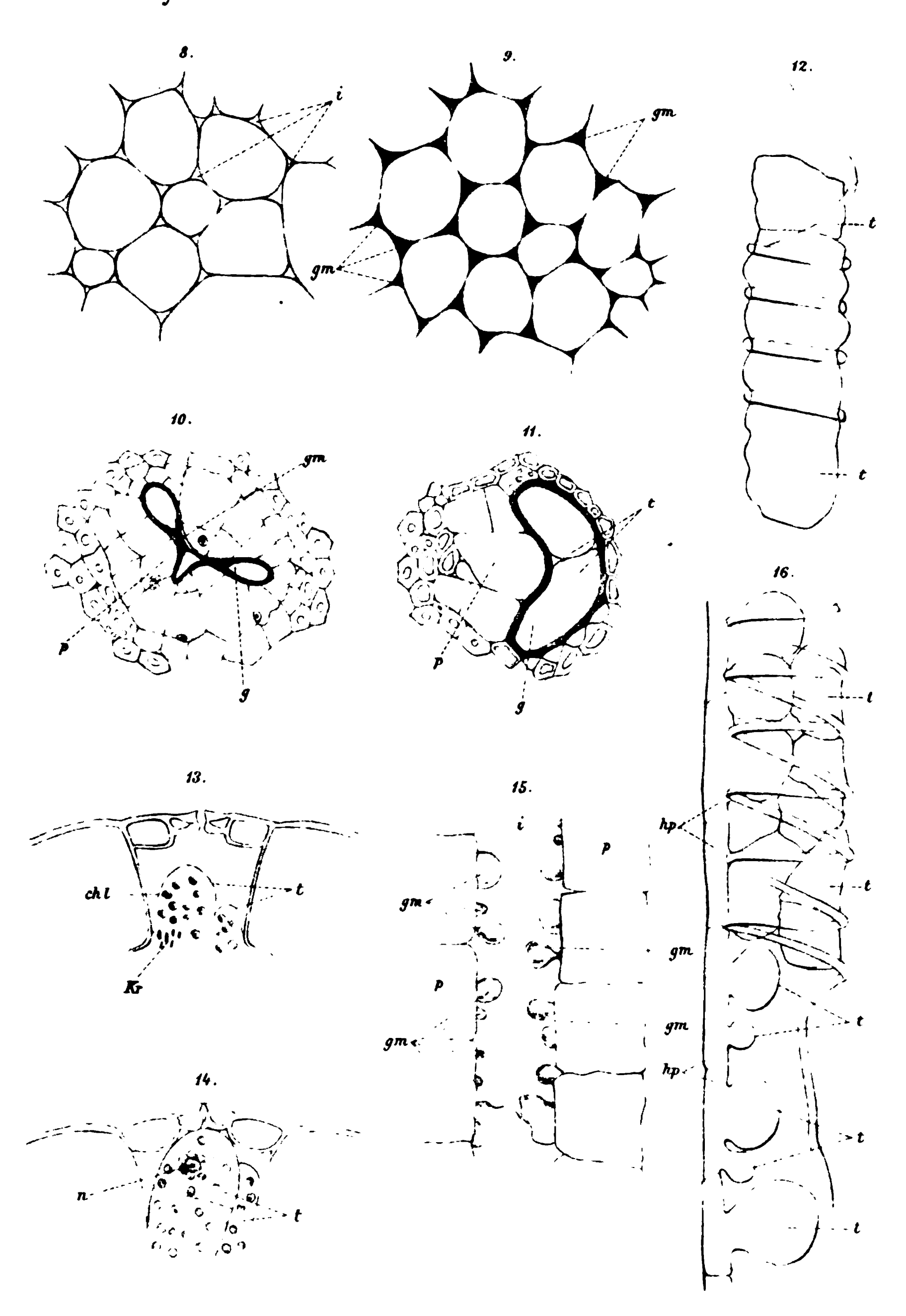

8.
i
gm
9.
gm
12.
t
t
10.
gm
p
g
11.
t
p
g
16.
t
13.
ch l
t
Kr
15.
i
p
gm
gm
p
gm
gm
hp
t
t
hp
gm
t
t
t
14.
n
t

Fig. 5. Zwei Gefässe aus dem Kernholz von *Piratinera guianensis*, mit Sclerenchymthyllen *t* ganz erfüllt. *hp* Holzparenchymzellen, *k* Krystall von Kalkoxalat. Vergr. 305.

„ 6. Querschnitt durch altes Holz von *Mespilodaphne Sassafras*. Gefässlumina von relativ dünnwandigen oder sclerenchymatischen Thyllen *t* erfüllt. Vergr. 305.

„ 7. Gefässquerschnitt *g* von *Cuspidaria pterocarpa*. Die ursprüngliche Thylle hat zwei Querwände gebildet. *st* Stärkörner. Vergr. 305.

**Tafel II.**

Fig. 8. Normales Parenchym aus dem Stengel von *Saccharum officinarum*, *i* Luftintercellularen. Vergr. 305.

„ 9. Dasselbe Parenchym unterhalb einer Schnittwunde etwa drei Wochen nach der Verletzung. Intercellularen nunmehr mit Gummi *gm* ausgefüllt, wodurch das Parenchym ein collenchymatisches Aussehen erhielt. Vergr. 305.

„ 10 und 11. *Philodendron pertusum*. *g* Gefässquerschnitte aus der Wurzel, welche von sich querstreckenden Parenchymzellen *p* eingedrückt werden. *t* Thyllen, *gm* eintretende Gummibildung. Vergr. 305.

„ 12. Schraubengefäss von *Sambucus nigra*. Bei der Isolirung mit Chromsäure ging die Gefässwand ganz verloren. Innerhalb des Schraubenbandes zwei schlauchartige Thyllen. Das Ganze macht den Eindruck, als ob man ein Gefäss vor sich hätte, dessen Schraubenband aussen verläuft. Chromsäure-Safraninpräparat. Vergr. 460.

„ 13 und 14. Spaltöffnungen von *Tradescantia guianensis*, deren Athemhöhle durch thyllenartig auswachsende Mesophyllzellen *t* theilweise oder schliesslich ganz verstopft wird. Diese enthalten reichlich Chlorophyllkörner *chl*, nicht selten Kryställchen von Kalkoxalat *kr* und einem Zellkern *n*.

„ 15. Parenchym aus einem verletzten Stengel von *Canna indica* mit einem Intercellularraum *i*. In demselben scheiden die Parenchymzellen *p* gummiartige Tröpfchen aus *gm*. Vergr. 305.

„ 16. Schraubengefäss von *Musa Ensete* mit Thyllen *t* ganz verstopft. In der unteren Partie der unmittelbare Zusammenhang zwischen Parenchymzellen *hp* und Thyllen *t* sichtbar nach Behandlung mit Chromsäure. Vergr. 460.

# Spongienschichten im mittelböhmischen Devon (Hercyn)

von

**Friedrich Katzer** in Prag.

(Mit 1 Tafel.)

Spongienreste, wiewohl aus altpaläozoischen Schichten verschiedener Districte bekannt, zählten doch bislang überall zu den paläontologischen Seltenheiten. Namentlich in Böhmen wurden ausser gelegentlichen, auf die Barrande'sche Stufe Gg1 bezüglichen Andeutungen (von Herrn J. Klvaňa[1] und mir[2]) nur aus den Hornsteinschichten der Barrande'schen bande Dd1α vom Herrn Hüttendirector Karl Feistmantel[3] Skeletnadeln beschrieben und der Mac Coy'schen Art *Acanthospongia siluriensis* eingereiht.

Vorliegende Mittheilung dürfte in der böhmischen älteren paläozoischen Schichtenreihe Spongienreste ein für allemal um den Nimbus seltener Erscheinungen bringen, denn sie sind in einzelnen Schichten überaus reichlich vorhanden, so zwar, dass manche Lagen geradezu nur aus Spongienelementen bestehen. Ich durfte dieselben daher sehr wohl mit der bezeichnenden Benennung „Spongienschichten" belegen. Dass dieser überraschende Reichthum an ebenso unzweifelhaften Schwammresten, wie es alle von anderwärts beschriebenen Arten von *Protospongia* und *Acanthospongia* sind, ganz der Aufmerksam-

---

1 Verhandl. der k. k. geol. R. A., 1833, Nr. 3.

2 Sitzungsber. der k. böhm. Gesellsch. d. Wissensch., 2. Juli 1886.

3 Ibid., 4. März 1884.

keit aller, die sich mit böhmischen Silur- und Devonschichten beschäftigt haben, entgehen konnte, ist nur dadurch erklärlich, dass die Elemente erstens nur höchst selten so auf der Oberfläche der Gesteinsstücke liegen, um sofort aufzufallen, sich vielmehr erst bei genauerer Untersuchung der Schichten, namentlich am Querbruch, der Beobachtung aufdrängen, aber deutlich ersichtlich erst durch eine gewisse Präparirung werden; und zweitens, dass man sie dort gesucht und als am ehesten vorhanden vorausgesetzt hat, wo sie in der That sehr selten sind, wogegen man die eigentlichen Schwammschichten gerade von diesem Standpunkte aus keiner Beachtung würdigte.

Mich stützend auf meine petrologischen Studien im Gebiete der mittelböhmischen paläozoischen Formationen, mit welchen ich mich nun schon lange Zeit befasse, kann ich den begründeten Ausspruch thun: Es gibt kein Kalksteinstockwerk im mittelböhmischen Silur und Devon, welches Spongienreste nicht enthielte. Sie sind überall vorhanden und durch geeignete Methoden der Untersuchung zugängig zu machen. Allerdings beschränken sie sich in einigen Stockwerken auf seltene, ja nur sporadische Vorkommen; dafür aber werden sie in gewissen Schichten der Barrande'schen bande Ff1 ausserordentlich reichlich. Ich befürchte nicht fehlzugehen, wenn ich darauf verweise, dass Spongienreste aus dem böhmischen Devon ohne Neubeschaffung eines besonders reichhaltigen Materiales durch die weiter unten angegebene Behandlung der mit spiegelartigen Druckflächen versehenen Gesteinsstücke aus der Stufe f1, wie sie überall in den Sammlungen vorhanden zu sein pflegen, werden auf Grund und als Belege dieser meiner Mittheilung aufgefunden werden können.

Die Stockwerke des mittelböhmischen Silurs und Devons, in welchen Spongienreste zwar enthalten, aber doch selten sind, will ich vorläufig unerörtert lassen, da einestheils zur Feststellung gewisser Resultate, die ich bis jetzt erlangt habe, weitere Nachforschungen nothwendig sind, anderentheils ich anlässlich der Mittheilung der Ergebnisse meiner petrologischen Studien mehrfach Gelegenheit haben werde auch der Mikrofauna zu gedenken. Nur um anzudeuten, wie gross der Unterschied in Bezug auf die Reichlichkeit der Spongienreste zwischen diesen

Schichtenstufen und der bande f1 ist, will ich mir einige, die Stufe Gg1 betreffende, kurze Bemerkungen erlauben.

Herr Klvaňa hatte (l. c.) die Mittheilung gemacht, dass er „unleugbare Reste von Silicispongien in den Hornsteinknollen der oberen Schichten der Etage Gg1“ gefunden habe und ich selbst habe später (l. c.) erwähnen können, dass sich an der Zusammensetzung der Gg1-Kalke zum geringsten Theile auch kieselige Skelettheilchen von Spongien betheiligen. Weitere Untersuchungen haben mich auch einige dieser kieseligen Formen erkennen lassen. Doch werde ich noch viel Zeit darauf verwenden müssen, ehe ich werde zu einer Bestimmung derselben schreiten können, da die Erlangung eines reinen, zur Untersuchung geeigneten Materiales eben in den Knollenkalken mit Schwierigkeiten verbunden ist. Es sind in 100 *g* Kalkstein durchschnittlich 4 *g* Kieselbestandtheile enthalten, welche grösstentheils in pfeilförmigen, behauenen Steinwerkzeugen en miniature nicht unähnlichen Körnchen bestehen. Unter diesen sind kaum 0·3 Procent organischer Natur. Von diesen wiederum sind ein ammonitenartig zusammengerolltes Gehäuse von höchstens 0·1 *mm* Durchmesser, eine gerippte Tentaculitenart *(Tent. elegans?)* und vorwaltend einaxige Spongiennadeln am häufigsten. Hieraus ist ohne Weiteres zu ersehen, welche Gesteinsmassen verarbeitet werden müssen, um genügendes Material für das mikropaläontologische Studium zu gewinnen.

Ähnliche Verhältnisse herrschen, abgesehen von ganz localen häufigeren Vorkommnissen, in der Mehrzahl der Kalkstufen, woraus ersichtlich, dass trotzdem die Thatsache erwiesen ist, dass Spongienreste nirgends gänzlich fehlen, dennoch deren Auffindung nicht leicht gelingt.

Ganz anders gestalten sich die Verhältnisse in der Barrande'schen Stufe Ff1, deren Schwammreichthum in gewissen Lagen thatsächlich ein ausserordentlicher ist. Es sind dies vor Allem diejenigen Kalkhornsteinplatten, welche von spiegelartigen Gleitflächen begrenzt werden. In denselben fand ich unzweifelhafte Spongienreste bei Sliwenetz, Lochkov, Vyskočilka (nahe bei Kuchelbad) und Dworetz, also an den Fundorten, wo die Stufe f1 am besten entwickelt ist, und zwar bei den erstgenannten Ortschaften selten und weniger gut erhalten, bei der

dritten reichlich, aber am reichlichsten im mittleren Steinbruche bei Dworetz. Hier wird eine Bank von nicht genau bestimmbarer, weil nicht der ganzen Tiefe nach blossgelegter Mächtigkeit, welche jedoch kaum weniger als 3 *m* betragen dürfte, vorwaltend aus Spongienelementen zusammengesetzt.

Die typischen Spongienschichten sind von kohligen, dunkel braungrauen bis schwarzen, mehr oder weniger dicken Lagen durchschossen. Dies zusammen mit der Lagerung der Schwammelemente verursacht, dass man auf dem Querbruch eine gewissermassen schichtweise Anordnung der weissen Spongiennadeln erkennen kann (Taf. I, Fig. 1). Die meisten davon erscheinen nur als horizontale Stäbchen und Striche, oder auch nur als Punkte und Ringelchen, manche jedoch bilden auch zierliche, kleine Kreuze, besonders schön kenntlich, wenn man die Lupe zu Hilfe nimmt. Öfters fällt ein Querbruch mit einer von den auf die Schichtenfläche senkrecht stehenden Spalten zusammen. Diese pflegen namentlich in den mächtigeren Spongienschichten mit einer schneeweissen, zum Theil mehligen, kalkigen und kieseligen Masse angefüllt zu sein, welche mit kalter verdünnter Salzsäure behandelt, kieselige Spongiennadeln als Residuum hinterlässt.

Dieselbe Behandlungsweise kann behufs Isolirung der Spongienelemente bei ausgewählten Schichtenstücken benützt werden, nur dass dann durch Schlemmung die kohligen und thonigen Partikeln entfernt werden müssen. Sie fördert jedoch die Erkenntniss der Petrefacte nicht in gleichem Masse, wie eine einfache Präparirung ganzer Platten des typischen Gesteines. Dieselbe besteht darin, dass man die kohlige Oberflächenschicht abschleift und öfters nachsieht, welches Aussehen die angeschliffene Fläche erlangt. Man fährt so lange fort, bis man in eine, auf dem Querbruch durch einen stärkeren weissen Strich gekennzeichnete, an Spongienelementen besonders reiche Lage eingedrungen ist. Übrigens hängt die Herstellung der Anschliffe vom subjectiven Ermessen ab und der Schliff muss auch behufs gründlicher Erkenntniss der Schwammkörperchen nothwendiger Weise in verschiedene Tiefen und unter verschiedenen Neigungen zu der Schichtenfläche geführt werden.

Alsbald nach Abschliff der obersten Rinde wird man einzelne verstreute, weisse, zierliche Nadelgebilde aus der schwarzen

Hauptmasse sehr deutlich hervortreten sehen. Dieselben werden je tiefer der Abschliff dringt, um so zahlreicher werden, bis schliesslich die ganze Fläche mit Schwammelementen bedeckt erscheint. Doch pflegen dieselben in diesem Falle nur ausnahmsweise aus wohlgeformten Skeletnadeln zu bestehen; im Übrigen bilden sie ein unauflösbares Gewirr, welches den Eindruck macht, als ob die angeschliffene Fläche etwas zersetzt oder angefressen wäre. Dieser Eindruck wird oft erhöht durch Anhäufungen wirklich formloser, oder aber aus winzigen Elementen zusammengesetzter, zumeist wohl in Umwandlung begriffener Kieselmassen.

Der Querbruch und der zur Schichtenfläche parallele Anschliff geben Aufschluss über die Anordnung der Nadeln. Sie ist unregelmässig, so dass die Spongienschichten blosse Anhäufungen von Schwammelementen zu sein scheinen, etwa entsprechend — wenn man so sagen darf — einem verhärteten Spongienschlamm. Auffallend sind auf einigen (nicht allen) angeschliffenen Platten schwarze Linien, die alle mit einander parallel über die Fläche hinziehen. Die Linien sind nicht durchgehend, sondern bestehen aus lose aneinandergereihten Stücken (Taf. I, Fig. 2). Sie werden von einer kohligen und kieselig hornartigen Substanz gebildet und können von ähnlichen kalkigeren Strichen, die jedoch die Projection von Spaltausfüllungen darstellen, entweder schon dem Aussehen nach, oder aber unter Verwendung von verdünnter Salzsäure leicht unterschieden werden. Denn sie werden von Säuren nicht angegriffen. Es scheint, dass diese Striche in einem gewissen Zusammenhang mit den Skeletelementen stehen und vielleicht einen wesentlichen Bestandtheil der ursprünglichen Schwammindividuen bilden. Doch ist hierüber nichts Bestimmtes zu ermitteln.

Mit den Anhäufungen der kieseligen Spongienelemente mag auch der Reichthum der Spongienschichten an kohligen Substanzen in engem Verbande stehen, insofern als die kohligen Oberflächenkrusten und Zwischenlagen möglicherweise auf verkohlte Sarkodineschichten zurückgeführt werden könnten.

In den typischen Spongienschichten von Dworetz walten kieselreiche, hellfarbige Schichtenstreifen zumeist vor den dunklen kohligen vor. Bei Vyskočilka ist es umgekehrt: dort sind die schwarzen, von spiegelartigen Druckflächen begrenzten Spongien-

schichten durch und durch sehr reich an Kohle. Manche Schichten werden geradezu nur von einer thonigen und kohligen Masse gebildet, welche sich beim Anschleifen als sehr weich erweist und russig abfärbt. In derlei Schichtenlagen sind kieselige Spongienelemente nicht vorhanden; wohl aber in den an und für sich härteren, angeschliffen oft glänzend schwarz aussehenden Schichten, in denen grössere Kieselnadeln als sonst überall besonders schön erhalten zu sein pflegen.

Der Kalkgehalt der Spongienschichten dürfte, trotzdem dass Sprünge und Klüfte häufig mit reinem, secundär gebildetem Calcit ausgefüllt sind, nie 35 Procent übersteigen. Denn eine an Kalkspathadern nicht arme Schicht von Vyskočilka ergab in guter Mittelprobe folgende Zusammensetzung (die Analyse wurde von mir im Laboratorium des Herrn Prof. K. Preis in Prag ausgeführt):

| | | |
|---|---|---|
| Kohlensäure | 13·98 | Procent |
| Kalk | 15·80 | „ |
| Magnesia | 0·64 | „ |
| Eisenoxyd (mit Thonerde) | 6·79 | „ |
| Wasser (bei 120° C. bestimmt) | 0·59 | „ |
| In Salzsäure unlöslich | 62·20 | „ |
| Summe | 100·00 | Procent. |

In einer Probe von Dworetz dagegen fand ich nur 7·62 Procent Kohlensäure.

Hiernach ist begreiflich, dass die Schichten von den Kalkbrennern als tauber Stein behandelt und weggeworfen werden. Sie sind thatsächlich zur Kalkbereitung vollkommen unbrauchbar, da sie beim Brennen einestheils viel Asche geben, anderentheils sich in eine chamotteartige Masse umwandeln.

Den Mangel an praktischer Verwendbarkeit ersetzen die Spongienschichten aber durch ihr hohes paläontologisches Interesse. Die kieseligen Spongiennadeln sind in denselben zumeist derart angehäuft und gleichmässig durch mächtige Schichtenlagen vertheilt, dass an eine Umschreibung einzelner Schwammindividuen oder auch Colonien derselben im Allgemeinen nicht zu denken sein wird. Man hat es hier wirklich bloss, wie erwähnt, mit der Ansammlung nicht individualisirter Spongien-

reste zu thun. Über die systematische Stellung derselben vermag man daher auch nur aus der Form der Spiculae Aufschluss zu erlangen.

Die Form der einzelnen Nadeln ist aber nicht durchgehends dieselbe. Vorwaltend erscheinen wohlerhaltene, zierliche, kreuzförmige Gestalten, oder doch auf den Typus von drei sich kreuzenden Oktaëderaxen zurückführbare Bruchstücke. Zu ihnen gesellen sich oft zahlreiche stäbchenartige Formen, die entweder in der Mitte etwas dicker und gegen die Ende zugespitzt erscheinen und mit einem deutlichen Canal versehen sind; oder sehr lang und dünn, sowie an den Enden mehr oder weniger abgestumpft erscheinen und in diesem Falle nur selten einen Canal erkennen lassen (Taf. I, Fig. 22, 23, 28). Zwischen beiden stehen kreuzförmige Nadeln, von welchen ich nicht die Überzeugung erlangen konnte, dass sie durch Verkümmerung zweier Arme aus ursprünglich sechsstrahligen Spiculae entstanden wären (Taf. I, Fig. 9, 10, 24 und die Nadel im Centrum von Fig. 4). Schliesslich befinden sich unter den Kieselelementen auch Formen, die kaum Spongiennadeln sein dürften. Sie erinnern sehr an Pteropoden, besonders Styliolen (Taf. I, Fig. 31).

Nur die ersterwähnten sechsstrahligen Elemente mögen vorderhand zur Aufstellung einer Specie herangezogen werden.

### *Acanthospongia bohemica* Katzer.

Die allgemeine Form des Schwammes ist unbekannt.

Über das Skelet ist nichts Bestimmtes zu sagen, da die äusserst zahlreichen Spiculae lose verstreut erscheinen und keinen Zusammenhang erkennen lassen. Sie sind, abgesehen von der verschiedenen Grösse, den Elementen der Gattung *Protospongia* Salter sehr ähnlich, ganz besonders der Art *Protospongia fenestrata*, wie sie W. J. Sollas zeichnet.[1] Doch müssen sie von derselben geschieden werden, weil für diese Gattung als charakteristisch gilt, dass die in einer Ebene unter 80° sich kreuzenden Arme keinerlei von dem Kreuzungspunkte

[1] Quart. Journ. geol. Soc., Vol. 36, 1880, pag. 363, Fig. 1.

aufwärts oder abwärts gehende Fortsätze besitzen.[1] Denn bei unseren Spongienelementen ist das Vorhandensein eines, von der Mitte der vier in einer Ebene liegenden Hauptstrahlen nach oben und nach unten gerichteten Strahles in der Mehrzahl der Fälle nachweisbar.

Die vier in einer Ebene liegenden Strahlen kreuzen sich in der Regel unter einem Winkel von 90° (Taf. I, Fig. 7, 8, 11, 12, 16, 18, 19, 29, sowie einzelne Spiculae in Fig. 4 und 6). Manchmal freilich bilden sie auch einen scharfen Winkel (Taf. I, Fig. 17, auch 9, 13 und 4), welche Ausnahme jedoch die Regel nicht stört. Für die Existenz eines auf- und abstrebenden Strahles spricht die zumeist sehr deutliche Öffnung im Centrum der vier in einer Ebene liegenden Strahlen, die als Ansatz eines neuen Canales aufgefasst werden muss. Diese Öffnung ist bald klein, dem Canal in den übrigen Strahlen beiläufig entsprechend (Taf. I, Fig. 7, 8, 11, 16, 29); bald sehr erweitert (Taf. I, Fig. 12, 18) und kann durchaus nicht als zufällig angesehen werden, weil sie, abgesehen von vereinzelten Fällen (Taf. I, Fig. 18, 19), immer eine scharfe, kreisrunde Umrandung zeigt. Übrigens kann man sich auch an vorsichtig hergestellten Schliffen direct überzeugen, dass aus der Mitte der vier in der Fläche sichtlich gemachten Arme ein Strahl senkrecht in das Gestein hineindringt. Manchmal hat es auch den Anschein, als ob sich bloss der Kreuzungspunkt der Strahlen zu einem rundlichen Höcker erheben würde, was nach dem Vorgange Zittel's ebenfalls als Beweis für die Existenz verkümmerter Strahlen angesehen werden darf. Kurz, es fehlt gewiss nicht an Belegen für die Annahme, dass sich die Strahlen der Elemente unserer Schwammart ähnlich wie die Axen eines Oktaëders kreuzen.

Die einzelnen Strahlen der bei Dworetz herrschenden Art sind gleich lang, $^1/_2$ bis höchstens 2 *mm* messend, von etwas vari-

---

[1] Namentlich entschieden verweist hierauf Ferd. Römer, Lethaea geognostica I. Th., 1. Lief., Stuttgart 1880, pag. 316, indem er zugleich gegen Zittel's Einreihung der Gattung *Acanthospongia* in die Familie Euritidae der Hexactinelliden geltend macht, dass die Einreihung derselben, wie der meisten anderen silurischen Spongien, in bestimmte, für die Schwämme der jüngeren Formationen errichtete Familien und Ordnungen unthunlich sei.

abler, aber im Ganzen spitz konischer Gestalt, so zwar, dass im Centrum die breiteren Ende zusammenlaufen und nach auswärts die zugespitzten Ende ausstrahlen. Nur selten macht sich ein Kreuzchen durch besonders bizarre Form auffallend (Taf. I. Fig. 19), obwohl auch der Unterschied zwischen den normalen Kreuzchen und manchen mit besonders langen und dünnen Strahlen nicht übersehen werden kann (Taf. 1, Fig. 4, dann Fig. 7 und dagegen Fig. 26, 27). Es scheint mir aber nicht rathsam, auf Grund dieser immerhin auffallenden Unterschiede in der Form der Spiculae verschiedene Species zu gründen, so lange nicht genauere Forschungen hiezu berechtigen.

Deshalb beziehe ich auch in meine Art *Acanthospongia bohemica* die Spiculae von Vyskočilka ein, obwohl sie von jenen, bei Dworetz dominirenden, in mancher Beziehung abweichen. Sie sind im Allgemeinen zwar von gleicher Gestalt, aber zumeist viel grösser, nämlich 3 bis 5 *mm* lang, nicht annähernd gleich zahlreich und lassen eher eine gewisse, an *Protospongia* erinnernde Anordnung erkennen (Taf. I, Fig. 5, 6). Besonders auffallend ist die Umhüllung der Kieselnadeln mit einer tiefschwarzen, glänzenden Substanz, welche, abgeschliffen, die weissen Kieselkörper der Nadeln durchblicken lässt (Taf. I. Fig. 5, 6, 29, 30). Die Umhüllung dürfte übrigens nur eine scheinbare sein, insofern als sie vielleicht die, an verschiedenen Stellen verschieden tief in die Nadeln eindringende Oberflächenschicht vorstellt, die durch kohlige Partikeln schwarz gefärbt sein mag. Es ist dies eine Eigenthümlichkeit der Spongienreste von Vyskočilka, die aller Wahrscheinlichkeit nach mit den petrographischen Eigenthümlichkeiten der dortigen schwarzen Schichten zusammenhängt.

Die Einreihung der in der Barrand e'schen Stufe Ff1 gewöhnlichen Spongienreste in die Mac Coy'sche Gattung *Acanthospongia* dürfte nach dem Vorausgeschickten begründet erscheinen. In der Diagnose der Gattung führt Herr Zittel zwar an,[1] dass die grosse Axe der Spiculae länger ist, als die beiden anderen. An unserem Petrefact ist eine „grosse" Axe nicht zu unterscheiden, sondern

---

[1] Studien über fossile Spongien. Abhandl. d. k. bayer. Akad. d. Wissensch. XIII. Bd., I. Abtheil. 1877, S. 59.

alle sind gleich lang, oder es scheint im Gegentheil eine sogar kürzer zu sein als die beiden anderen. Allein dieser Umstand dürfte der Einverleibung in die Gattung *Acanthospongia* nicht sonderlich widersprechen. Dagegen scheint mir nothwendig, die Spongienreste der Stufe Ff1 von jenen der Stufe Dd1 zu trennen; denn während diese keine wesentliche Unterschiede von der von Mac Coy[1] geschilderten Art *Acanthospongia siluriensis* aufweisen, verhalten sich die ersteren, wenigstens was die Grösse anbelangt, so abweichend und sind in ihrer ganzen Erscheinungsform so sehr eigenartig, dass ihre Sonderbenennung wohl begründet erscheinen kann.

Somit sind bis jetzt aus den altpaläozoischen Formationen Mittelböhmens zwei Spongienarten genauer beschrieben worden, nämlich:

1. *Acanthospongia siluriensis* M'Coy, nicht besonders zahlreich in der Stufe Dd1 vorkommend, und

2. *Acanthospongia bohemica* Katzer, in der Stufe Ff1, namentlich bei Dworetz sehr reichlich vertreten.

Einige andere Spongienreste aus diesen Schichtensystemen sehen einer eingehenden Beschreibung entgegen.

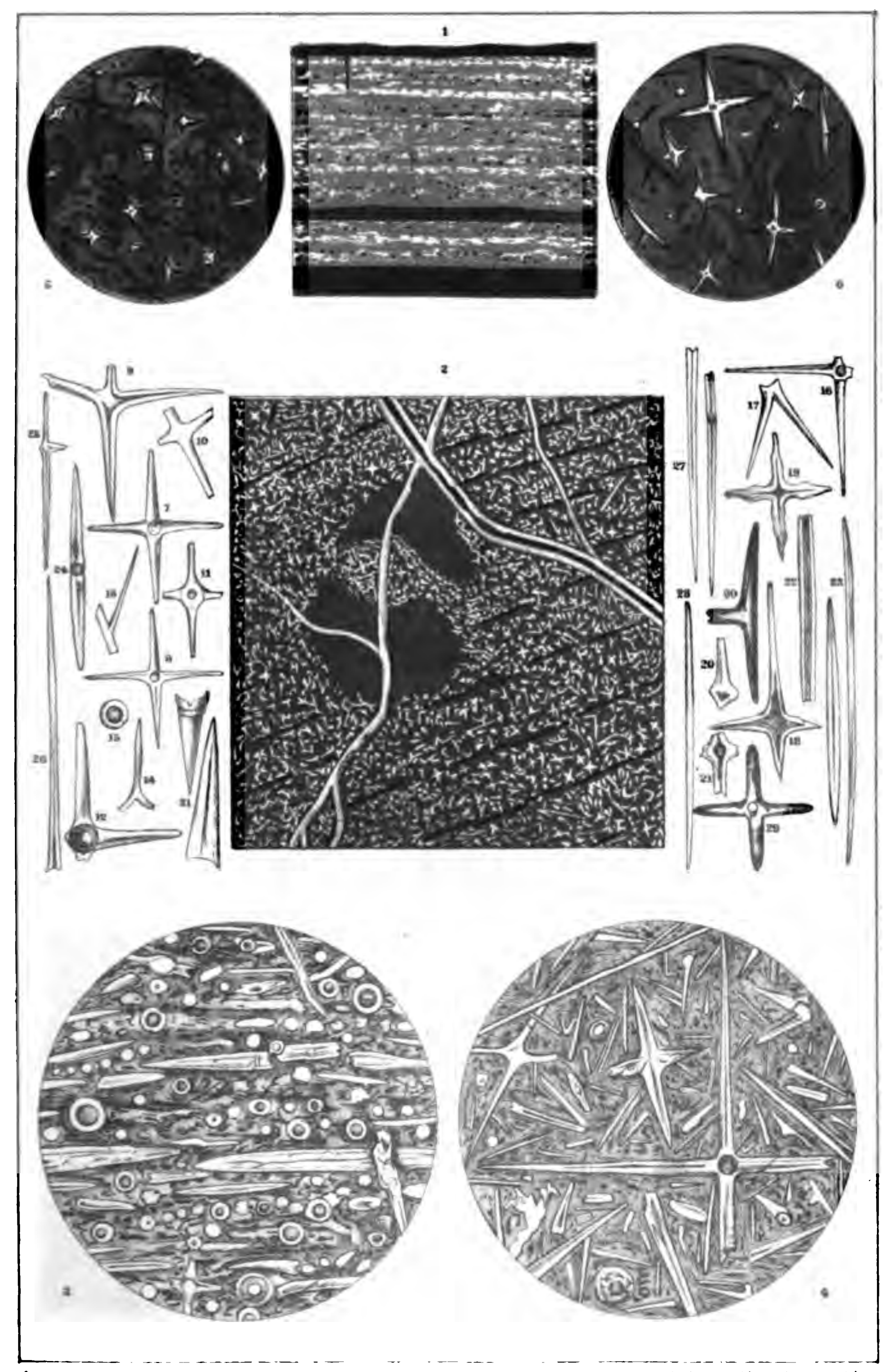
---

1 Synopsis Silur. Foss. of Ireland, Dublin 1846, p. 67.

## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel I.

Fig. 1. Typische Spongienschicht von Dworetz am Querbruch. Natürliche Grösse.
„ 2. Parallel zur Schichtenfläche angeschliffene, von einigen Kalkadern durchzogene Spongienplatte von Dworetz. Natürliche Grösse.
„ 3. Spongienschicht von Dworetz am Querbruch, angeschliffen und kurze Zeit mit verdünnter Salzsäure behandelt. 40fache Vergrösserung.
„ 4. Spongienschicht eben daher. Anschliff parallel zur Schichtenfläche. 40fache Vergrösserung.
„ 5. Spongienschicht von Vyskočilka. Angeschliffen. Natürliche Grösse.
„ 6. Spongienschicht eben daher. Ausgewählte Partie. 5mal vergrössert.
„ 7 — 28. Einzelne Spongienelemente von Dworetz, 12 fach vergrössert. Fig. 15. Querschnitt durch einen Strahl. Näheres im Text.
„ 29, 30. Spiculae von Vyskočilka. 8mal vergrössert.
„ 31. Pteropoden? Dworetz. 12fache Vergrösserung.




Autor ad. nat. del. — Lith. Anst. v. J. Barth, Rumhaus, Wien

# SITZUNGSBERICHTE

DER

# KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

---

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

---

**XCVII. Band. VII. Heft.**

ABTHEILUNG I.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Krystallographie, Botanik, Physiologie der Pflanzen, Zoologie, Paläontologie, Geologie, Physischen Geographie und Reisen.

## XVII. SITZUNG VOM 5. JULI 1888.

Das k. k. Ministerium des Innern übermittelt die von der niederösterr. Statthalterei vorgelegten Tabellen und graphischen Darstellungen der Eisbildung an der Donau während des Winters 1887/8.

Das w. M. Herr Prof. E. Hering übersendet eine mit Unterstützung der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften ausgeführte Arbeit aus dem physiologischen Institute der k. k. deutschen Universität in Prag: „Beiträge zur Kenntniss der Sehnervenkreuzung", von Doc. Dr. J. Singer und Dr. E. Münzer.

Das w. M. Herr Regierungsrath F. Steindachner übersendet eine Abhandlung von Herrn Anton Handlirsch: „Monographie der mit Nysson und Bembex verwandten Grabwespen". (III.)

Herr Zdislaus Stanecki, Assistent an der k. k. Universität in Lemberg, übersendet eine Abhandlung: „Über die Wirkung der Translationskraft eines Magnets".

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Die Architektur der skoliotischen Wirbelsäule", von Prof. Dr. C. Nicoladoni an der k. k. Universität in Innsbruck.
2. „Über die Singularitäten von einer Gattung Rückungsflächen vierten Grades", von Prof. A Sucharda an der k. k. Staatsmittelschule in Tábor.

3. „Neue Eigenschaft der Parabel", von Prof. N. Fialkowski an der Communal-Realschule im VI. Bezirke Wien;

ferner vier Arbeiten aus dem chemischen Laboratorium der k. k. Universität in Lemberg:

1. „Über den Einfluss des Lichtes auf den Verlauf chemischer Reactionen bei der Einwirkung der Halogene auf aromatische Verbindungen", von Dr. Jul. Schramm.
2. „Über einige Derivate der Metamethylphenilessigsäure", von Herrn M. Seńkowski.
3. „Über die Einwirkung von primären aromatischen Aminen auf Benzil", von Herrn F. X. Bandrowski und
4. „Über die Zersetzung aminartiger Stickstoffverbindungen durch Amine", von Dr. Br. Lachowicz.

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht zwei in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeiten:

1. „Einwirkung von Ammoniak auf Methyläthylacroleïn", von Herrn Eduard Hoppe.
2. „Einwirkung von schwefliger Säure auf Methyläthylacroleïn", von Herrn Eugen Ludwig.

Ferner überreicht Herr Prof. Ad. Lieben eine Abhandlung von Prof. Dr. Zd. H. Skraup in Graz: „Zur Constitution der Chinaalkaloide. (I. Mittheilung). Das Cinchonin."

Herr Dr. Guido Goldschmiedt überreicht eine von ihm im I. chemischen Laboratorium der k. k. Universität in Wien ausgeführte Arbeit: „Zur Kenntniss des Isochinolins".

Herr Dr. Gottlieb Adler, Privatdocent an der k. k. Universität in Wien, überreicht folgende vorläufige Mittheilung: „Über die Veränderung elektrischer Kraftwirkungen durch eine leitende Ebene".

**Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:**

Borchardt, C. W., Gesammte Werke. Auf Veranlassung der königl. preuss. Akademie der Wissenschaften herausgegeben von G. Hettner. (Mit dem Bildnisse Borchardt's). Berlin, 1888; 4°.

Oeuvres Complètes de Christian Huygens, publiées par la société Hollandaise des Sciences. Tome I[er]. Correspondance 1638—1656. La Haye, 1888; 4°.

Konkoly, N. v., Beobachtungen, angestellt am Astrophysikalischen Observatorium in Ó Gyalla (Ungarn). IX. Bd. (Beobachtungen v. J. 1886). Halle, 1888; 4°.

# Monographie der mit Nysson und Bembex verwandten Grabwespen.

## III.

Von
**Anton Handlirsch.**

(Mit 3 Tafeln.)

Dieser Theil meiner Monographie enthält die Bearbeitung der artenreichen Gattung *Gorytes* Latr., die bisher noch nie zusammenhängend bearbeitet wurde, und bildet die Fortsetzung der unter demselben Titel in den beiden letzten Bänden der Sitzungsberichte erschienenen Abhandlungen. Die Arbeit enthält Beschreibung, Synonymie und Kritik der Gattung, der 90 bekannten und 31 neuen Arten. Zur leichteren Orientirung wurden analytische Tabellen für die Arten der palaearktischen, nearktischen und neotropischen Region beigefügt.

Ausser von den in den beiden ersten Theilen der Arbeit genannten Instituten erhielt ich noch von folgenden Museen das einschlägige Materiale zur Bearbeitung: Von dem naturhistorischen Museum in Bern durch Herrn Th. Steck, vom Musée Royal d'histoire naturelle de Belgique in Brüssel (mit allen Wesmael'schen Typen) durch Herrn A. Prudhomme de Borre, von dem naturhistorischen Museum der Stadt Hamburg (mit der Tischbein'schen Sammlung) durch die Herren Professor Dr. Pagenstecher und Dr. v. Brunn, von dem Museum der Naturgeschichte in Lübeck (von Tischbein revidirt) durch Herrn Dr. Lenz, von dem königlichen Naturaliencabinete in Stuttgart durch Herrn A. Hofmann. Ausserdem erhielt ich noch Materiale von den Herren: Major Dr. L. v. Heyden in Frankfurt, Prof. A. Korlević in Fiume, A. Marquet in Toulouse und F. Sickmann in Iburg.

Allen obgenannten Herren erstatte ich hiemit meinen wärmsten Dank für ihre Unterstützung.

Als Nachtrag zu dem im ersten Theile der Arbeit enthaltenen Literaturverzeichnisse sind folgende Publicationen anzuführen:

Costa, Achille, Notizie et osservazioni sulla Geo-Fauna-Sarda. — Memoria sesta. Napoli. 1886.

Cuni y Matorell, Miguel, Excursion entomologica y Botanica á san Miguel de Fay, Arbucias y cumbres del Monseny. Anales de la sociedad española de Historia natural. IX. 205. 1880.

— Excursion entomologica á varias localidades de la Provincia de Gerona. — Ibid. XIV. 51. 1885.

Gasperini, Ricc., Notize sulla Fauna imenotterologa Dalmata. — Annuario Dalmatico, Zara. 1887.

Guignard, J. A., Notes on Hymenoptera collected near Ottawa. — Canad. Entomologist XVIII. 68. 1886.

Gundlach, J., Apuntes para la Fauna Puerto-Riqueña. — Anales de la soc. españ. de Historia natural. XVI. 115. 1887.

Handlirsch, Anton, Über einige Fälle von Mimicry zwischen Hymenopteren verschiedener Familien. Sitzungsber. der k. k. zoolog. botan. Gesellschaft in Wien. XXXVIII. 67. 1888.

Karsch, A., Die Insectenwelt. Ein Taschenbuch zu entomologischen Excursionen für Lehrer und Lernende. II. Edit. Leipzig 1882.

May, Die Raubwespen um Dillingen. Ein Beitrag zur schwäbischen Insekten-Fauna. — Sechzehnter Bericht des naturhistorischen Vereines in Augsburg. 129. 1863.

Morawitz, Ferd., Hymenoptera aculeata nova. Horae Soc. entomolog. Rossicae XXII. 1888.

Radoszkowsky, O., Études hyménoptéroloques. Horae Soc. entomolog. Rossicae. XXII. 1888.

Sagra, Ramon de la, Histoire physique, politique et naturelle de l'Ile de Cuba. VII. Paris, 1857.

Taylor, George W., The Entomology of Vancouver Island. — Canad. Entomolog. XVI. 77. 1884.

---

## Gorytes Latr.

< *Vespa* Linné, Systema Naturae Ed. X. I. 572. 1758.
>< *Sphex* „ „ „ „ XII. I. 941. 1767.
>< *Vespa* „ „ „ „ XII. I. 948. 1767.
< *Vespa* Müller, Linnés Natursystem. V. II. 878. 1775.
>< *Crabro* Fabricius, Systema Entomologiae. 373. 1775.
>< *Vespa* „ „ „ 262. 1775.
>< *Crabro* „ Mantissa Insectorum. 294. 1787.
>< *Vespa* „ „ „ 287. 1787.

< *Vespa* Gmelin, Systema Naturae. Ed. XIII. I. 2748. 1789.

>< *Vespa* Villers, Caroli Linnaei Entomologia. III. 262. 1789.

>< *Sphex* „ „ „ „ III. 219. 1789.

>< *Sphex* Rossi, Fauna Etrusca. II. 127. 1790.

>< *Vespa* „ „ „ II. 82. 1790.

>< *Sphex* Christ, Naturgesch. der Insecten. 249. 1791.

>< *Vespa* „ „ „ „ 205. 1791.

>< *Crabro* Olivier, Encyclop. méthodique. VI. 509. 1791.

>< *Vespa* „ „ „ VI. 662. 1791.

< *Mutilla* Latreille, Actes de la soc. d'hist. nat. de Paris. I. 5 1792.

>< *Vespa* Petagna, Institut. Entomolog. I. 379. 1792.

>< *Crabro* „ „ „ I. 383. 1792.

< *Mellinus* Fabricius, Entomol. systemat. II. 285. 1793.

>< *Mellinus* „ „ „ supplem. 265. 1798.

>< *Sphex* „ „ „ „ 243. 1798.

>< *Evania* „ „ „ „ 241. 1798.

< *Mellinus* Cederhielm, Faunae Ingricae Prodrom. 170. 1798.

< *Mellinus* Walckenaer, Faune Parisienne. II. 93. 1802.

*Ceropales* Latreille, Histoire naturelle. III. 339. 1802.

>< *Mellinus* „ „ „ XIII. 318. 1805.

> *Gorytes* „ „ „ XIII. 308. 1805.

† < *Ceropales* Latreille, Dict. d'hist. nat. (Déterville.) 1804.

>< *Pompilus* Fabricius, Systema Piezatorum. 187. 1804.

>< *Ceropales* „ „ „ 185. 1804.

>< *Mellinus* „ „ „ 297. 1804.

>< *Arpactus* Panzer, Kritische Revision. II. 164. 1806.

>< *Mellinus* „ „ „ II. 167. 1806.

>< *Sphex* Illiger, Fauna Etrusca. Ed. II. II. 89. 1807.

>< *Vespa* „ „ „ „ II. II. 134. 1807.

*Arpactus* Jurine, Nouvelle Méthode. 192. Gen. XX. 1807.

*Gorytes* Latreille, Genera Crust. et Ins. IV. 88. 1809.

*Gorytes* „ Consid. générales. 321. 1810.

< *Larra* Lamarck, Hist. Natur. IV. 330. 1817.

*Gorytes* Latreille, Familles naturelles. 458. 1825.

*Gorytes* Berthold, Latreilles Natürl. Famil. 461. 1827.

*Gorytes* Latreille, Cuviers Règne animal. Ed. nov. V. 329. 1829.

*Larra* Dahlbom, Exercit. hymenopterolog. 46. 1831.

*Gorytes* Cuvier, The Class. Insecta. 378. 1832.

> *Gorytes* Lepeletier, Ann. Soc. Ent. France. I. 56. 1832.

> *Hoplisus* „ „ „ „ „ I. 56. 1832.

> *Euspongus* „ „ „ „ „ I. 56. 1832.

> *Lestiphorus* „ „ „ „ „ I. 56. 1832.

> *Psammaecius* „ „ „ „ „ I. 56. 1832.

> *Arpactus* „ „ „ „ „ I. 56. 1832.

> *Goryts* Curtis, Brit. Entomology. XI. 524. 1834.

< *Larra* Deshayes u. Milne Edwards, Hist. nat. (Lamarck.) IV. 330. 1835.
> *Oryttus* Spinola, Ann. Soc. Entom. France. V. p. XXIII. 1836.
> *Gorytes* Shuckard, Essay on indig. fossor. Hymen. 209. 1837.
> *Arpactus* „ „ „ „ „ 221. 1837.
*Gorytes* Voigt, Übers. von Cuvier's Règne animal V. 329. 1839.
*Gorytes* Blanchard, Histoire naturelle. III. 361. 1840.
*Gorytes* Zetterstett, Insecta Lapponiae. 139. 1840.
> *Gorytes* Herrich-Schäffer, Nomenclator Entomolog. 51. 1840.
> *Hoplisus* „ „ „ „ 51. 1840.
> *Arpactus* „ „ „ „ 51. 1840.
> *Psammaecius* „ „ „ „ 52. 1840.
> *Lestiphorus* „ „ „ „ 52. 1840.
> *Gorytes* Dahlbom, Dispos. method. Hymen. Scand. 4. 1842.
> *Harpactus* „ „ „ „ „ 4. 1842.
> *Lestiphorus* „ „ „ „ „ 4. 1842.
> *Gorytes* Lepeletier, Hist. nat. Hymén. III. 55. 1845.
> *Hoplisus* „ „ „ „ III. 60. 1845.
> *Euspongus* „ „ „ „ III. 66. 1845.
> *Lestiphorus* „ „ „ „ III. 72. 1845.
> *Psammaecius* „ „ „ „ III. 75. 1845.
> *Arpactus* „ „ „ „ III. 78. 1845.
> *Harpactes* Dahlbom, Hymenoptera Europae I. 474. 1845.
> *Lestiphorus* „ „ „ I. 480. 1845.
> *Hoplisus* „ „ „ I. 480. 1845.
> *Euspongus* „ „ „ I. 480. 1845.
> *Gorytes* „ „ „ I. 483. 1845.
> *Harpactes* Eversmann, Bull. Soc. Nat. Mosc. XXII. 388. 1849.
> *Hoplisus* „ „ „ „ „ XXII. 392. 1849.
> *Gorytes* „ „ „ „ „ XXII. 394. 1849.
> *Gorytes* Wesmael, Revue critique. 84. 1851.
> *Hoplisus* „ „ „ 85. 1851.
> *Lestiphorus* „ „ „ 85. 1851.
> *Arpactus* „ „ „ 85. 1851.
> *Agraptus* „ „ „ 95. 1851.
> *Hoplisus* Spinola, Hist. fisica y polit. de Chile. VI. 337. 1853.
> *Arpactus* „ „ „ „ „ „ „ VI. 340. 1853.
> *Clitemnestra* „ „ „ „ „ „ „ VI. 341. 1853.
> *Gorytes* Schenck, Grabwespen Nassaus. 165. 1857.
> *Hoplisus* „ „ „ 167. 1857.
> *Harpactes* „ „ „ 174. 1857.
> *Gorytes* Smith, Catal. Brit. fossor. Hymen. 102. 1858.
> *Harpactus* „ „ „ „ „ 108. 1858.
> *Harpactes* Taschenberg, Zeitschr. f. d. ges. Naturw. XII. 87. 1858.
> *Hoplisus* „ „ „ „ „ XII. 88. 1858.

> *Gorytes* Taschenberg, Zeitschr. f. d. ges. Naturw. XII. 89. 1858.
> *Hoplisus* Costa, Fauna del Regno di Napoli. 27. 1859.
> *Ammatomus* „ „ „ „ „ „ 36. 1859.
> *Lestiphorus* „ „ „ „ „ „ 39. 1859.
> *Harpactes* „ „ „ „ „ „ 41. 1859.
> *Gorytes* Taschenberg, Hymenopteren Deutschlands. 194. 1866.
> *Hoplisus* „ „ „ 194. 1866.
> *Harpactes* „ „ „ 195. 1866.
*Gorytes* Packard, Proc. Ent. Soc. Philad. VI. 423. 1867.
> *Clytemnestra* (subgen) Saussure, Reise der Novara. Hymen. 75. 1867
> *Gorytes* Costa, Annuario del Mus. di Nap. V. 73. 1869.
> *Lestiphorus* „ „ „ „ „ „ V. 75. 1869.
> *Ammatomus* „ „ „ „ „ „ V. 76. 1869.
> *Hoplisus* „ „ „ „ „ „ V. 77. 1869.
> *Agraptus* „ „ „ „ „ „ V. 86. 1869.
> *Harpactes* „ „ „ „ „ „ V. 87. 1869.
> *Miscothyris* Smith, Trans. Ent. Soc. Lond. 307. 1869.
> *Gorytes* Thomson, Opuscula Entomolog. II. 243. 1870.
> *Harpactus* „ „ „ II. 243. 1870.
> *Hoplisus* „ „ „ II. 243. 1870.
*Gorytes* Packard, Guide to the Study of Insects. 163. 1870.
> *Megalomma* Smith, Ann. Mag. Nat. Hist. XII. 405. 1873.
*Gorytes* G. Costa, Fauna Salentina. 592. 1874.
> *Gorytes* Thomson, Hymenopt. Scandinav. III. 229. 1874.
> *Hoplisus* „ „ „ III. 232. 1874.
> *Harpactus* „ „ „ III. 236. 1874.
> *Gorytes* Taschenberg, Zeitschr. f. d. ges. Naturw. XI. 365. 1875.
> *Hoplisus* „ „ „ „ XI. 366. 1875.
> *Harpactes* „ „ „ „ XI. 369. 1875.
> *Harpactus* Radoszkowsky, Fedtschenkos Reise. 33. 1877.
> *Hoplisus* „ „ „ 33. 1877.
> *Gorytes* „ „ „ 33. 1877.
> *Kaufmannia* „ „ „ 33. 43. 1877.
> *Olgia* „ „ „ 33. 1877.
> *Harpactes* Saunders, Trans. Ent. Soc. Lond. 265. 1880.
> *Gorytes* „ „ „ „ „ 269. 1880.
> *Hoplisus* „ „ „ „ „ 270. 1880.
> *Gorytes* Hutton, Catal. of New Zealand Hymen. 104. 1881.
> *Gorytes* Karsch, Die Insectenwelt. Ed. 2. 255. 1882.
> *Hoplisus* „ „ „ „ 2. 256. 1882.
> *Harpactes* „ „ „ „ 2. 256. 1882.
*Gorytes* Provancher, Faune Canadienne. 636. 1883.
> *Hoplisoides* Gribodo, Bull. Soc. Ent. Ital. XVI. 276. 1884.
> *Gorytes* Cresson, Trans. Amer. Ent. Soc. 117. 1887.
> *Hoplisus* „ „ „ „ „ 117. 1887.
> *Euspongus* „ „ „ „ „ 117. 1887.

Die Gattung *Gorytes* umfasst kleine bis mittelgrosse Arten von sehr verschiedenem Körperbau.

Das Hinterhaupt ist in der Regel nicht sehr stark entwickelt und hinten in verschiedenem Grade gerandet, die Schläfen sind mehr oder weniger gewölbt, die Facettaugen gross und gegen den Mund in verschiedenem Grade convergent, niemals stärker divergent. Wangen nicht entwickelt. — Die Ocellen stehen in verschiedenen Entfernungen vom Scheitel, in einem stumpfwinkeligen Dreiecke, dessen Basis in den häufigsten Fällen mit der Verbindungslinie der Facettaugen zusammenfällt; die Abstände der Punktaugen unter einander, vom Scheitel und von den Facettaugen sind für die einzelnen Arten und Geschlechter constant und so wie der Grad der Convergenz der Netzaugen für die Arten charakteristisch.

Die Form des Kopfschildes ist durch die Entfernung der Augen voneinander bedingt; sein Vorderrand ist einfach, in der Mitte etwas ausgeschnitten, wellig oder gerade, in den meisten Fällen etwas abgeflacht, niemals gezähnt. Der Scheitel ist fast ausnahmslos convex, nur in wenigen Fällen (von vorn gesehen) concav.

Die Facettaugen sind verschieden stark gewölbt und verschieden gross; bei mehreren Arten sind sie sehr gross, vorgequollen und an der Vorderseite gröber facettirt.

Die Fühler sind verschieden gestaltet, beim Manne dreizehn-, beim Weibe zwölfgliederig, keulig bis fadenförmig und im männlichen Geschlechte häufig an einzelnen Gliedern durch Dornfortsätze, Auskerbungen, Wölbungen oder durch die Krümmung ausgezeichnet. Diese Merkmale sowie die Verhältnisse der Länge und Breite der einzelnen Glieder für sich und unter einander, sowie die Stelle der Insertion der Fühler, die beim Manne in der Regel etwas weiter vom Kopfschilde entfernt ist als beim Weibe, sind für die Unterscheidung der einzelnen Arten von hohem Werthe.

Die Kiefer sind verschieden gestaltet, in der Regel an der Innenseite mit einem oder mit mehreren Zähnen versehen; ihr Aussenrand zeigt keinen Ausschnitt. — Oberlippe wenig vorragend. — Die Maxillen sind kurz, ihr Cardo ist kurz und breit, der Stiel entschieden länger als die Lamina, in der Regel doppelt so lang als breit; von den sechs Gliedern des Tasters sind die ersten am kürzesten, die letzten am längsten.

Die Unterlippe ist kurz und breit, die Zunge ungefähr von derselben Länge wie ihre Paraglossen; von den vier Tastergliedern sind die ersten am längsten, die letzten am kürzesten.

Die Form des Thorax ist sehr mannigfaltig, ebenso die Entwicklung und der Verlauf der Nähte desselben. — Der Prothorax ist immer sehr kurz, von oben gesehen nur ein schmaler Streifen; das Mesonotum zerfällt in ein grosses Dorsulum und ein Scutellum, die durch eine verschieden gestaltete Furche getrennt sind; Episternum und Epimerum des Mesothorax sind vom Sternum und von einander entweder getrennt oder nicht, oder es ist bloss das Episternum gut begrenzt. — Die Schulterbeulen reichen nicht ganz bis zur Flügelwurzel heran und bedecken die Stigmen des Mesothorax. — Das Metanotum ist nur in Form eines schmalen Streifens erhalten; die Metapleuren sind immer nach vorn und hinten durch einfache oder grubige Furchen begrenzt und stets sehr schmal. — Von den Muskelansätzen des Dorsulum sind in der Regel die zwei mittleren deutlicher entwickelt als die seitlichen.

Das Mittelsegment ist immer verhältnismässig gross und mehr oder weniger gewölbt, seine Seiten sind getheilt oder ungetheilt, niemals comprimirt und flügelartig erweitert, weshalb auch die hintere Fläche nie concav erscheint; das Mittelfeld ist fast ausnahmslos gut begrenzt, in Form und Grösse sehr verschiedenartig. Das Mittelsegment trägt gegen den Vorderrand zu jederseits ein langes, deutliches Stigma.

Die Vorderflügel weisen im Geäder einige Schwankungen auf; ihre Radialzelle ist stets schlank und ohne Anhang, ihr Randmal gut entwickelt. — Die drei Cubitalzellen sind immer ungestielt, die Discoidalqueradern münden in die zweite, oder in seltenen Fällen in die erste und zweite Cubitalzelle in wechselnden Entfernungen von einander. — Hinterflügel mit einer ununterbrochenen Reihe von Häkchen, ihre Analzelle von sehr wechselnder Länge.

Schenkelringe der Vorder- und Mittelbeine deutlich zweiringelig, Schenkel und Schienen in verschiedenem Masse bedornt, Mittel- und Hinterschienen stets mit zwei Endspornen, Vordertarsen des Weibes in der Mehrzahl der Fälle mit deutlichen Cilien besetzt, Pulvillen mehr oder minder deutlich entwickelt, die Klauen ungezähnt.

Das erste Hinterleibssegment ist entweder einfach glockenförmig oder trichterförmig, oder es ist schmal, stielartig, vom zweiten stark abgesetzt, oder knopfartig, am Ende stark eingeschnürt. Zwischen diesen Typen sind alle Übergangsformen nachweisbar. — Die erste Bauchplatte ist in der Regel in der Mitte gekielt, die zweite flach, gewölbt, in der Mitte höckerartig erhaben oder an der Basis abgestutzt, die folgenden sind flach, in einem Falle ist der Endrand der dritten und vierten durch Reihen steifer Borstenhäkchen ausgezeichnet. — Das Weib zeigt am sechsten Dorsalringe eine verschieden gestaltete, immer aber der Hauptsache nach dreieckige, abgeflachte und an den Seiten mehr oder weniger scharf gekielte Fläche, die durch die Sculptur vom übrigen Abdomen stets abweicht. Im männlichen Geschlechte ist die siebente Dorsalplatte in mehreren Fällen hinter der sechsten ganz verborgen. Der Bauch zeigt in beiden Geschlechtern nur sechs freiliegende Platten. Die achte Dorsalplatte des Mannes ist schwach chitinisirt, am Ende öfters stark ausgeschnitten; die achte Ventralplatte ist an der Basis in drei Spitzen vorgezogen, die verschieden lang entwickelt sind; am Ende läuft das Segment in eine Spitze aus, die in der Ruhe gewöhnlich aus dem Abdomen hervorragt. Das Ende dieser Spitze ist in vielen Fällen mehr oder weniger getheilt, oft bis gegen die Hälfte der Länge gespalten, so dass in diesem Falle zwei Spitzen aus dem Leibe hervorragen. In wenigen Fällen ist sowohl dieser Fortsatz als auch der mittlere von den drei basalen Fortsätzen nur angedeutet.

Die Genitalanhänge sind bei den einzelnen Arten verschieden, in der Grundform aber ziemlich übereinstimmend. Cardo sehr kurz, Stipites sehr lang und am Ende ohne Anhang, Sagittae in löffelförmige oder hakenartig gekrümmte Gebilde endigend.

Die Sculptur ist für die einzelnen Arten ziemlich constant und in vielen Fällen zur sicheren Unterscheidung der Arten zu verwenden; im Allgemeinen sind zweierlei Punktirungen zu unterscheiden: eine feinere, nur mit stärkerer Lupe wahrnehmbare Grundpunktirung und gröbere Punkteindrücke. Ausserdem treten an verschiedenen Körpertheilen wie am Mittelsegmente, am ersten Hinterleibringe und auf der oberen Afterklappe, ausnahmsweise auch am Thorax Streifungen oder Runzelungen auf.

Die Behaarung ist gleichfalls sehr verschiedenartig; häufig, besonders bei amerikanischen Arten, tritt ein sehr dichtes und feines, verschieden gefärbtes Toment auf; am Kopfe finden sich längere, anliegende, meist silberglänzende Haare. Im Übrigen ist das Haarkleid wenig auffallend und zur Artunterscheidung nur in zweiter Linie zu verwenden.

Die Färbung endlich ist bei den einzelnen Arten oft sehr bedeutenden Schwankungen unterworfen; im Allgemeinen ist die Grundfarbe schwarz, oft theilweise roth oder metallglänzend und wird durch lichte, gelbe oder röthliche Zeichnungen unterbrochen. Die häufigsten, fast bei allen Arten auftretenden Zeichnungen sind gelbe oder weissliche Binden oder Flecken am Hinterleibe und Flecken oder Streifen im Gesichte und am Thorax. Zur Unterscheidung der Arten sind diese Färbungsverhältnisse erst in dritter Linie verwendbar, da sie, wie oben erwähnt, oft bei ein und derselben Art namhaften Schwankungen unterworfen sind. — Besser verwendbar ist die Farbe der Flügel, die von glashell bis dunkel schwarzbraun in allen Zwischenformen auftritt, in der Regel aber für die Art ziemlich constant ist.

---

Über die Lebensweise der *Gorytes*-Arten ist noch wenig bekannt, ein Umstand, der seinen Grund in der verhältnismässigen Seltenheit der meisten Arten hat.

Lepeletier hielt den *Gorytes mystaceus* für einen Parasiten, weil seine Vordertarsen keine Wimpern trügen und in Folge dessen zum Graben nicht geeignet seien.

Shuckard sah den *G. campestris* die Beute, eine junge *Aphrophora spumaria*, in seinen Bau schleppen, der in dem senkrechten Theile einer Sandbank ausgehöhlt, ungefähr vier Zoll tief und in ziemlich schiefer Richtung angelegt war. — Westwood bestätigte durch seine Beobachtung diejenige Shuckard's; er sah wie *G. mystaceus* die junge *Aphrophora spumaria* aus dem Schaumklumpen herauszog. — Service machte dieselbe Beobachtung wie Westwood und konnte sogar bemerken, wie die Wespe sich mit der Beute auf einen benachbarten Zweig setzte und mit den Vorderbeinen den anhängenden Schaum von derselben entfernte.

Dahlbom beobachtete, dass *„Harpactes“* im Sande niste, hielt aber den *„Gorytes“* dennoch für einen Parasiten.

Eine interessante Studie über den Bau und die Lebensweise von *Gorytes laticinctus* verdanken wir Maillard. Derselbe hatte zufällig Gelegenheit einen Bau zu untersuchen, der in der Erde eines im Fenster stehenden Blumentopfes angelegt worden war und aus einer gekrümmten, unter einem ziemlich spitzen Winkel ungefähr 3 *cm* weit in den Grund eindringenden Röhre bestand, die sich hierauf umkrümmte und in der entgegengesetzten Richtung des Eintrittes wieder 4 bis 5 *cm* weit in aufsteigender Richtung sich fortsetzte. Der Gang war ungefähr 7 bis 8 *mm* breit und an drei Punkten in Form einer gerundeten, 1 *cm* tiefen Höhle erweitert. Die unterste der drei Erweiterungen enthielt sechs vollkommen entwickelte Exemplare von *Aphrophora spumaria*, die wie Häringe eingelegt waren und sehr gut conservirt erschienen; an einer derselben sass die junge Larve. — Die zweite Kammer war von der ersten durch eine Schichte lockerer Erde getrennt und enthielt sieben Cicaden, die durch eine weitere Schichte von Erde getrennte dritte war erst mit drei Cicaden versehen. Die Wespe begann eben in nächster Nähe des Ausganges mit der Anlage einer vierten Provision. — Von allen Cicaden hatten nur zwei die Flügel in Unordnung, alle anderen hatten sie regelmässig an den Körper angelegt; alle waren vollkommen gelähmt und keiner Bewegung fähig; nirgends waren Spuren von Fäulnis zu bemerken.

*Gor. tumidus* nistet nach Kohl im Sande und trägt grössere Cicadinen ein.

Im Jahre 1884 beschrieb Andersson ausführlich die Lebensweise eines *Hymenopterons*, angeblich (nach einer Bestimmung Bohemanns) *Gorytes mystaceus*; aus der Beschreibung des über dem Eingange des Baues errichteten Lehmrohres und aus dem Umstande, dass als Futter Schmetterlingslarven eingetragen werden, ist ersichtlich, dass sich diese Publication nicht auf einen *Gorytes*, sondern auf einen *Odynerus* bezieht.

Obwohl die bisherigen Beobachtungen sich bloss auf eine geringe Zahl von Arten beziehen, ist es doch gewiss, dass kein *Gorytes* parasitisch lebt; jedenfalls bauen die Arten in der Erde und tragen *Cicadinen* ein, die sie, wie andere Sphegiden, durch

Stiche in die Ganglien lähmen. — Man trifft die Arten meist im Grase, an sandigen Stellen, auf Gebüsch und auf Blumen, namentlich auf Umbelliferen.

Auffallend ist die Ähnlichkeit zwischen mehreren Arten der Gattung *Gorytes* und Arten aus verschiedenen Vespiden-Gattungen, zum Beispiele zwischen *Gorytes velutinus* Spin. und *Gayella eumenoides* Spin., *Gorytes politus* Smith und *Polybia chrysothorax* Weber, *Gorytes robustus* Handl. und *Odynerus Parredesii* Sauss., *Gorytes fuscus* Taschenb. und *Nectarina Lecheguana* Latr. Dass hier Fälle von wahrer Mimicry vorliegen, wird durch das Vorkommen der *Gorytes*-Arten mit den entsprechenden Vespiden an demselben Orte bestätigt. In allen vier Fällen ist es wohl die Grabwespe, die das Aussehen der Vespe angenommen hat, vielleicht um ihrer Beute, die von den Vespiden nichts zu fürchten hat, besser beikommen zu können.[1]

---

Den ältesten Autoren waren nur sehr wenige Arten dieser formenreichen Gattung bekannt. Linné, Gmelin, Villers, Christ, Petagna und anfangs auch Fabricius kannten nur eine einzige Art, den *Gorytes mystaceus*, den sie im männlichen Geschlechte *mystaceus*, im weiblichen *campestris* nannten und in den Gattungen *Sphex*, *Vespa* und *Crabro* unterbrachten. — Schäffers *Apis quarta* (Icones. Ins.) gehört vielleicht in unsere Gattung, doch ist die Abbildung viel zu mangelhaft um mit Sicherheit darüber entscheiden zu können, zudem war Schäffer noch die binäre Nomenclatur fremd. — Harris beschrieb im Jahre 1782 eine *Vespa inimicus*, die gleichfalls mit *mystaceus* identisch ist, und erst Rossi vermehrte die Zahl der *Gorytes*-Arten durch Beschreibung der schönen und seltenen *Sphex concinna*; zugleich vermehrte der letztere Autor aber auch wieder die Synonymie des *G. mystaceus* durch seinen *Sphex longicornis* und durch seine *Vespa campestris*.

---

[1] confer: Anton Handlirsch, Über einige Fälle von Mimicry zwischen Hymenopteren verschiedener Familien. Sitzungsber. der k. k. zoolog. botan. Ges. in Wien. 2. Quart. 1888.

Olivier führte seine Arten unter *Crabro* und *Vespa* auf, Latreille nannte (1792) eine neue Art *Mutilla laevis* und Rossi beschrieb in seiner im selben Jahre erschienenen Appendix zur Fauna Etrusca den *Crabro bicinctus* und *calceatus*, welch letzterer möglicherweise mit dem Fabricius'schen *G. quinquecinctus* identisch ist. — Donovans *Vespa flavicincta* ist nach Stephens abermals mit *mystaceus* identisch.

Ein Jahr später stellte Fabricius (Ent. Syst. II. 1793) die Gattung *Mellinus* auf, von der drei Arten zu *Gorytes* gehören und zwar abermals *mystaceus* und *campestris* (♂ und ♀) und ausserdem *quinquecinctus*.

In Panzers Fauna Germanica sind die Arten in den Gattungen *Pompilus* und *Mellinus* untergebracht.

Im Jahre 1798 beschrieb Fabricius die erste exotische Form als *Mellinus tristrigatus*, ausserdem aber eine schon früher bekannte Art (*laevis* Latr.) in zwei verschiedenen Gattungen, als *Sphex cruenta* und als *Evania ruficollis*. — Cederhielm stellte die zwei ihm bekannten Arten *campestris* und *arenarius* in das Genus *Mellinus*, Coquebert den *cruentus* (*laevis*) in die Gattung *Sphex* und Schrank seinen *quinquefasciatus* in die Gattung *Vespa*.

Latreille brachte im III. und V. Bande der Hist. naturelle (1802 und 1803), den *G. quinquecinctus* in die Gattung *Ceropales*, im XIII. Bande (1805) endlich gründete er das Genus *Gorytes*, welches ausser der oberwähnten Art noch den *ruficornis* enthielt; *laevis* wurde in demselben Werke wieder als *Mellinus cruentatus* beschrieben.

Die letztgenannte Art erscheint im Systema Piezatorum von Fabricius (1804) abermals in zwei verschiedenen Gattungen, zur Abwechslung aber wieder in anderen als im Jahre 1798, und zwar als *Pompilus cruentus* und als *Ceropales ruficollis*, sechs andere Arten sind in der Gattung *Mellinus* untergebracht.

Ein Jahr nach der Publication der Gattung *Gorytes* stellte Panzer in der „Kritischen Revision der Insectenfauna" zwei nahe verwandte Arten, die eine *(tumidus)* zu *Mellinus*, die andere *(cruentus)* zu *Pompilus*; die übrigen wurden in der Jurineschen Gattung *Arpactus* untergebracht, die in der ein Jahr später erschienenen „Nouvelle Methode de classer les Hyménoptères"

von Jurine aufgestellt wurde und die damals bekannten *Gorytes* Arten umfasste.

Lamarck und Dahlbom brachten, ersterer (1817) den *quinquecinctus* und letzterer (1831) den *lunatus* und *tumidus* in das Genus *Larra*.

In das Jahr 1832 fällt die erste systematische Zertheilung der Gattung *Gorytes* durch Lepeletier in sechs; er unterschied *Gorytes, Hoplisus, Euspongus, Lestiphorus, Psammaecius* und *Arpactus* durch die Bildung der Fühler, die Bedornung der Hinterbeine, die Grösse der Klauenkörper, die Bewimperung der Vordertarsen und kleine Differenzen im Flügelgeäder.

Die Fühlerbildung ist, wie ein Blick auf meine Zeichnungen beweist, zur Unterscheidung der Gattungen absolut ungeeignet, da zwischen den einzelnen Typen keine Grenzen zu erkennen sind; ähnlich ist das Verhältniss mit der Bedornung der Beine und mit der Grösse der Klauenkörper.

Die Bewimperung der Vordertarsen kann zur Unterscheidung der Gattungen nicht verwendet werden, weil sie bei vielen Formen nur schwach entwickelt ist, jedoch nicht ganz fehlt und weil ihr Auftreten mit anderen Merkmalen keineswegs zusammenfällt.

Die Unterschiede im Flügelgeäder endlich, die Lepeletier anführt, sind so unbedeutender Natur, dass sie kaum zur Aufstellung von Artgruppen genügen. So z. B. legt Lepeletier auf die Fortsetzung des Cubitus bis zum Flügelsaume Werth; durch dieses Merkmal müssten nach anderen Merkmalen sich ziemlich nahe stehende Arten wie *fuscus* und *semipunctatus* in zwei verschiedene Gattungen gestellt werden. Übrigens kann von dem Fehlen der Ader gar nicht die Rede sein, sie entbehrt bloss in ihrem Endtheile mehr oder weniger des Pigmentes; dass daher bei den einen Arten von vier, bei anderen von drei Cubitalzellen nicht die Rede sein kann, ist selbstverständlich.

Die 1834 von Curtis gegebene Charakteristik umfasst die Lepeletier'schen Gattungen *Lestiphorus, Gorytes, Hoplisus* und *Euspongus*.

1836 gründete Spinola in einer Notiz in den Bulletins de la séance du 16 Mars der Société entomologique de France V. pag. XXIII, auf *G. concinnus* Rossi ein neues Genus unter dem

Namen *Oryttus* und stellte zugleich den *G. coarctatus* Spin. in eine eigene „subdivision“ auf Grund der Bildung des ersten Segmentes und des Mittelsegmentes.

Shuckard (1837) unterschied nur zwei Genera, *Gorytes* und *Arpactus*, von denen das erstere die Lepeletier'schen Genera *Gorytes*, *Hoplisus*, *Euspongus* und *Lestiphorus* umschliesst; als Hauptmerkmal nimmt er die Zahl der Cubitalzellen (bei *Gorytes* vier, bei *Arpactus* drei) an, legt aber auch einigen Werth auf die Anwesenheit der rothen Farbe bei *Arpactus*.

Zwei Jahre später erschien Wesmael's „Notice sur la synonymie de quelques *Gorytes*“. Der Autor bespricht in dieser gediegenen Arbeit eingehend die von Lepeletier zur Unterscheidung der Genera verwendeten Merkmale, er bringt die Arten mit Cilien an den Vordertarsen mit allen anderen in Gegensatz. In die erste Gruppe gehört *Gorytes* Lep., in die zweite alle übrigen Gattungen dieses Autors. Die Merkmale, die Lepeletier zur Aufstellung seiner Gattungen verwendet, hält Wesmael für ungenügend; so ist die relative Länge und Dicke der Fühler nach seiner Meinung „présque insaisissable“ und kann nur zur Unterscheidung der Arten verwendet werden. Auch auf die Ausbuchtung eines oder des anderen Gliedes legt Wesmael keinen Werth und führt zum Vergleiche die Gattung Nysson an, bei der ja in dieser Beziehung grosse Mannigfaltigkeit herrscht. Die Grösse der Klauenkörper (gross oder mittelmässig) bietet gleichfalls keine genügend scharfen Grenzen und fällt mit anderen Mermalen nicht zusammen, so dass z. B. von drei Gattungen, denen Lepeletier „Antennes en massue allongée pointue“ zuschreibt, *Euspongus*, *Psammaecius* und *Arpactus* die erste sehr grosse, die zweite und dritte aber mittelgrosse haben; endlich bestreitet Wesmael ganz richtig den Werth der mehr oder weniger vollständigen Verlöschung des Endes der Cubitalader, die Lepeletier als einzigen Unterschied zwischen *Psammaecius* und *Arpactus* anführt.

Die Gattung *Lestiphorus* wäre nach Wesmael's Ansicht vielleicht haltbar, da sie in der Form des ersten Segmentes ein Merkmal aufweist, das gleichwerthig ist mit dem Unterschiede von *Eumenes* von den übrigen Vespiden. Die vier übrigen Genera sollen in eines vereinigt werden, dem der Name *Arpactus* zufallen

könnte; wenn man die Theilung „à toute force“ weitertreiben wollte, müssten mindestens *Hoplisus* und *Euspongus* und anderseits *Psammaecius* und *Arpactus* vereinigt werden. Man erhielte so zwei Gattungen, von denen die erste grosse Klauenkörper und im männlichen Geschlechte Fühler ohne Auskerbungen, die zweite mittelmässige Pulvillen und im männlichen Geschlechte das 10. und 13. Fühlerglied ausgeschnitten hätte.

Endlich führt Wesmael noch einige Merkmale zur Unterscheidung der Gattungen an, die Lepeletier entgangen waren, darunter die Gestalt der zweiten Bauchplatte und die Falte am Mesosternum. Bei *Gorytes* Lep. ist die zweite Bauchplatte an der Basis winkelig abgestutzt und das Mesosternum ohne Falte, bei den übrigen Gattungen ist die Falte vorhanden, der zweite Bauchring aber gerundet.

Dahlbom unterschied in der Dispositio methodica die Gattungen *Gorytes*, *Arpactus* und *Lestiphorus*; *Arpactus* wird von den anderen Gattungen durch die Bildung der Fühler („subgeniculatae“ im Gegensatze zu „porrectae“ bei den anderen) und die Form des Mittelsegmentes unterschieden, für *Lestiphorus* wird die zweite Bauchplatte als protuberant (sic!) angegeben, für *Gorytes* das Gegentheil[1]; bei *Lestiphorus* ist die vordere Naht des Scutellum grubig, bei *Gorytes* nicht, *Lestiphorus* hat bewimperte Tarsen, *Gorytes* unbewehrte. Zu *Arpactus* zählt Dahlbom *tumidus* und *belgicus* (= *lunatus*), zu *Lestiphorus* den *quadrifasciatus* und *Behni* (= *tristrigatus* Fab.) zu *Gorytes* den *mystaceus* und *campestris*.

In seinem Hauptwerke (Hymenoptera Europaea) unterscheidet derselbe Autor *Harpactes*, *Lestiphorus*, *Hoplisus*, *Gorytes* und *Euspongus*. *Gorytes* wird von allen anderen durch das höckerige zweite Segment unterschieden, *Hoplisus*, *Lestiphorus* und *Harpactes* durch die Stellung der Querader an den Hinterflügeln, die letztere Gattung endlich von *Euspongus* durch die Einmündung der Discoidalqueradern in die Cubitalzelle an den Vorderflügeln. Wie vielen Schwankungen diese Unterschiede unterliegen beweist die Thatsache, dass oft bei einer Art die Querader der Hinterflügel interstitial ist, oder vor oder hinter dem

[1] Dieser Fehler ist offenbar nicht auf Dahlbom's Rechnung zu setzen, es sind einfach die Namen *Lestiphorus* und *Gorytes* verstellt.

Ursprunge des Cubitus liegt; übrigens herrschen gerade in Bezug auf dieses Merkmal auch bei anderen Gattungen, z. B. bei *Nysson*, sehr grosse Differenzen. Zwischen *Harpactes* und die übrigen Gattungen stellt Dahlbom *Stizus* und *Sphecius*.

Die Gattung *Euspongus* Dahlbom ist mit dem gleichnamigen Lepeletier'schen Genus keineswegs identisch, nachdem Dahlbom die Lepeletier'schen *Euspongus*-Arten unter *Hoplisus* anführt und dafür in seine Gattung *Euspongus* bloss *Gorytes bipunctatus* Say zählt.

Weitere von Dahlbom verwendete Merkmale sind der Stiel des Hinterleibes bei *Lestiphorus*, die einfache Naht zwischen Dorsulum und Scutellum bei *Gorytes* und die oberwähnte Form des zweiten Bauchringes bei derselben Gattung, ausserdem noch einige schon von Lepeletier verwendete Unterschiede des Flügelgeäders und die Sculptur des Medialsegmentes.

Der Stiel des Hinterleibes entsteht entweder durch die mehr oder weniger starke Einschnürung des ersten Segmentes an seinem Hinterrande *(bicinctus)* oder durch die Verschmälerung des ganzen Segmentes *(politus)*; dass diese Unterschiede zur Abtrennung von Gattungen nicht zu verwenden sind, ist aus einem einfachen Beispiele ersichtlich. *G. Rogenhoferi* und *coarctatus* sind einander ungemein nahe verwandt, die Augenform, die Beine, kurz alle wesentlichen Merkmale stimmen vollkommen überein; das erste Hinterleibsegment ist bei *coarctatus* abgeschnürt, bei *Rogenhoferi* nicht. Eine Trennung dieser Arten in zwei Gattungen nach diesem Merkmale wäre durchaus unnatürlich, da gerade diese Arten eine durch prägnante Merkmale übereinstimmende natürliche Artgruppe bilden. Anderseits sind so viele Übergänge von der Stielform zur gewöhnlichen zu finden, dass bei *Gorytes* dieses Merkmal nur als ein Artunterschied anzusehen ist; ich verweise hier auf *G. politus*, *Natalensis* und *Kohlii*, ferner auf die Gruppen des *G. bipunctatus*, des *seminiger* u. s. w., lauter Beispiele für die geringe Bedeutung dieser Bildung als generisches Merkmal.

Durch die grubige oder einfache Naht des Schildchens müssten *G. fuscus* von *semipunctatus* oder *G. fulvipennis* von *venustus* und *rubiginosus* getrennt werden; die Sculptur des Mittelsegmentes ist gleichfalls sehr mannigfaltig, aber zur Tren-

nung von Gattungen aus denselben Gründen absolut nicht zu verwenden.

Der Form des zweiten Bauchringes endlich möchte ich gleichfalls nicht allzugrosse Bedeutung beimessen; man sieht den Werth dieser Unterschiede am deutlichsten bei der Gattung *Nysson*, wo von der rechtwinkelig abgestutzten Form bis zur einfachen Rundung alle Übergänge vorhanden sind. Bei *Gorytes* sind allerdings die Übergangsformen spärlich, doch müsste durch dieses Merkmal *G. Chilensis* von der Gruppe des *bipunctatus*, mit der er in allen anderen Merkmalen übereinstimmt, zu der des *mystaceus* transferirt werden, in die er wieder wegen seiner anderen Merkmale nicht passt.

Im Jahre 1849 beschrieb Eversmann in der Fauna Wolgo-Uralensis die Genera *Harpactes*, *Hoplisus* und *Gorytes*. *Harpactes* hat den Umfang der Lepeletier'schen Gattung, *Hoplisus* wird nur durch die Insertion der Analader an den Hinterflügeln charakterisirt und enthält auch die Gattung *Euspongus* Lep.; für *Gorytes* ist das zweite Ventralsegment und die Stellung der Querader an den Hinterflügeln als charakteristisch angegeben. Ausserdem sagt Eversmann bei *Harpactes* „caput thorace sublatius", bei *Gorytes* „caput thorace multo angustius"; zwischen *Harpactes* und *Hoplisus* wird wie bei Dahlbom *Stizus* eingeschoben.

In der Revue critique des Hyménoptères fouisseurs de Belgique gibt Wesmael für die vier Genera *Gorytes*, *Hoplisus*, *Lestiphorus* und *Arpactus* als gemeinsamen, früher noch niemals erwähnten Charakter an, dass beim Manne am Bauche nur sechs Ringe sichtbar seien. Bei *Lestiphorus* wird die getheilte Endspitze des Hinterleibes und der leichte Ausschnitt des zehnten Fühlergliedes erwähnt, bei *Arpactus* wird die Übereinstimmung der männlichen Fühler mit denen des *Psammaecius* und *Lestiphorus* hervorgehoben und dazu die Bemerkung gemacht, dass dieser Charakter die Analogie der drei Gattungen festzustellen scheine. Über *G. concinnus* sagt Wesmael, dass derselbe mit *Lestiphorus* einige Übereinstimmung zeige und zwischen diesem und *Hoplisus* zu stehen scheine; die Fühler und das zweispitzige Hinterleibsende stimmen mit *Lestiphorus*, das erste Hinterleibssegment mit *Hoplisus*, das Geäder mit beiden, der Fleck auf den

Flügeln mit *Lestiphorus*; nach seiner Meinung wäre die Art zu *Hoplisus* zu stellen, und der Charakter für diese Gattung zu erweitern. Für den Fall einer Isolirung schlägt Wesmael den Namen *Agraptus* vor; offenbar ist ihm Spinola's Notiz in der Soc. Ent. de France, worin für dieselbe Art der Name *Oryttus* vorgeschlagen wird, entgangen.

In der Historia fisica y politica de Chile von Gay gibt Spinola die Beschreibung der Gattungen *Hoplisus* und *Arpactus*; bei letzterer erreicht die vierte Cubitalzelle den Rand des Flügels, bei ersterer nicht. *Hoplisus* enthält eine Art *(velutinus)* mit gestieltem Hinterleibe, *Arpactus* enthält die Arten *Gayi* und *larroides*. Erstere ist verwandt mit *bipunctatus* Say und soll ein eigenes Genus bilden, für welches der Name *Clitemnestra* (sic!) vorgeschlagen wird; bei *larroides* macht der Autor die Bemerkung, die Art scheine zwischen *Gorytes* und den Larriden (!) zu stehen. Es stimmen somit Spinola's Gattungen mit denen seiner Vorgänger keineswegs überein.

Schenck und Taschenberg unterscheiden *Gorytes*, *Hoplisus* und *Harpactes* im Wesentlichen durch dieselben Merkmale wie ihre Vorgänger; unter *Hoplisus* sind auch die Lepeletier'schen *Euspongus* inbegriffen. Smith (1858) unterschied nur *Harpactus* und liess die übrigen Lepeletier'schen Gattungen bei *Gorytes*.

Im Jahre 1859 erschien Costa's Fauna del Regno di Napoli mit den Gattungen *Hoplisus*, *Lestiphorus* und *Harpactes*. *Hoplisus* umfasst die Lepeletier'schen Genera *Hoplisus*, *Euspongus* und *Psammaecius*; eine Abtheilung dieser Gattung mit der Art *coarctatus* nennt Costa *Ammatomus* und charakterisirt sie durch das knopfartige erste Segment und die einfache Naht des Schildchens. Die zwei anderen Gattungen sind im Sinne Lepeletier's aufgefasst.

Saussure gründete (Reise der Novara, 1867) auf eine südamerikanische Form *(Chilensis)* ein neues Subgenus, *Clytemnestra* (Spin.), dem einige Merkmale von *Gorytes*, andere von *Harpactes* zufallen; das Flügelgeäder, die weit von einander abstehenden Discoidalqueradern und das kurze Mittelsegment stellen die Art näher zu *Gorytes*, die bedornten Tibien zu *Harpactes*; auf die Form des zweiten Ventralsegmentes wird wenig Bedeutung gelegt und dasselbe nur in der Artbeschreibung erwähnt.

1869 erschien Costas zweite Arbeit, in der die Gattungen *Gorytes*, *Lestiphorus*, *Ammatomus*, *Hoplisus*, *Agraptus* und *Harpactes* unterschieden werden; zur Trennung verwendet der Autor in erster Linie die Form des zweiten Bauchringes und trennt dadurch *Gorytes* (höckerig kegelförmig), *Agraptus* (sehr stark convex) und die übrigen Gattungen (flach gewölbt); die beiden ersten Gattungen werden ausserdem durch die vordere Naht des Schildchens unterschieden. Von den übrigen wird hierauf *Harpactes* durch die Stellung der Querader der Hinterflügel unterschieden, *Ammatomus* von *Lestiphorus* und *Hoplisus* durch die einfache Naht zwischen Dorsulum und Scutellum, die zwei letzten endlich durch die Form des ersten Segmentes. Zur Gattung *Hoplisus* gehört *Euspongus* und *Psammaecius*.

Im selben Jahre gründete Smith auf eine Art der australischen Region, die gewiss mit *bipunctatus* näher verwandt ist, seine Gattung *Miscothyris*.

Im Jahre 1873 trennt derselbe Autor eine Gruppe südamerikanischer Arten unter dem Namen *Megalomma*[1] von *Gorytes* ab, es sind Arten mit schmal stielförmigem ersten Segmente und grossen, gegen den Mund stark convergenten Augen.

Thomson unterscheidet in seinen beiden Werken dieselben Gattungen wie Schenck und Taschenberg nach fast denselben Merkmalen, benützt jedoch auch die Querfalte des Sternum und das Grübchen am Schildchen bei *Gorytes*.

In seiner letzten Arbeit unterscheidet Taschenberg die Gattungen *Gorytes*, *Hoplisus* und *Harpactus*; zu *Hoplisus* kommen *Lestiphorus*, *Psammaecius* und *Euspongus* Lep. und eine Art, die Smith in seine Gattung *Megalomma* gestellt hatte.

Die neueste Arbeit Cressons enthält eine Bestimmungstabelle, in welcher die Gattungen *Gorytes*, *Hoplisus* und *Euspongus* unterschieden werden; die letztere enthält nur den *G. bipunctatus* Say, ist also keineswegs mit der gleichnamigen Lepeletier'schen Gattung identisch. Zur Unterscheidung werden hauptsächlich die bekannten Differenzen des Geäders verwendet.

Die von Radoszkowsky aufgestellte Gattung *Kaufmannia* repräsentirt eine eigene Gruppe der Gattung *Gorytes* in meinem

1 Der Name *Megalomma* wurde von Shuckard in Lardner's Encyclopädie aufgestellt, die Gattung jedoch nicht beschrieben.

Sinne; die Gattung *Olgia* desselben Autors ist, soviel aus der kurzen Beschreibung zu erkennen, gleichfalls auf eine *Gorytes*-Art gegründet.

Saunders unterscheidet *Harpactes* von *Gorytes* und *Hoplisus* wieder durch die Zahl (sic) der Cubitalzellen, die anderen zwei dadurch, dass bei *Gorytes* die vierte Cubitalzelle unvollständig ist, dass die Querader der Hinterflügel vor dem Anfange des Cubitus liegt und dass bei *Hoplisus* die vierte Cubitalzelle vollständig ist und die Querader der Hinterflügel hinter dem Anfange des Cubitus liegt. *Lestiphorus* zählt zu der Gattung *Hoplisus* und *Nysson* wird zwischen *Harpactes* und die anderen Genera eingeschoben.

Die von Gribodo (1884) aufgestellte Gattung *Hoplisoides* unterscheidet sich von *Hoplisus*, dem sie sehr nahe steht, durch das auch beim Manne ganz hinter dem sechsten verborgene siebente Dorsalsegment.

Bei dem Vergleich einer grossen Artenzahl erscheinen alle bisher zur Trennung der Gattungen verwendeten Merkmale unzulänglich; zwischen allen aufgestellten Gattungen sind mir Zwischenformen bekannt geworden, und da eine Gattung nicht nach einem einzelnen Merkmale abzutrennen ist, war es mir nicht möglich die Gattung *Gorytes* zu zertheilen.

Betrachten wir die von den verschiedenen Autoren verwendeten Merkmale.

Die Grösse der Augen *(Megalomma)* ist ein Merkmal, welches durch die zahlreichen Zwischenformen (vide Zeichnungen) zwischen den einzelnen Typen seinen generischen Werth verliert; das Verhältniss der Grösse des Kopfes zum Thorax ist oft bei nahe verwandten Arten wie bei denen aus der Gruppe des *microcephalus, latifrons* und *spilopterus* sehr verschieden.

Die Convergenz der Augen gegen den Mund wurde auffallender Weise nie verwendet. Wesmael hätte mit Berücksichtigung dieses Merkmales unmöglich *Psammaecius* und *Arpactus* für so nahe verwandt erklären können.

Die Grube, die auf dem Schildchen von *mystaceus* und *campestris* auftritt, ist ein sexueller Charakter, der viel häufiger bei der Gattung *Stizus* auftritt, und niemand wird daran denken den *Stizus ruficornis* Fabr. von *Perrisii* Duf., die durch dieses Merkmal verschieden sind, generisch zu trennen. Mehrfach

wurde auch die Falte benützt, die von den Schulterbeulen über das Episternum und Sternum des Mesothorax zieht und sich entweder bis zu den Mittelcoxen fortsetzt oder nach vorn umbiegt und das Sternum nicht der Länge nach theilt; bei manchen Arten fehlt diese Falte ganz oder fast ganz, in seltenen Fällen theilt sie sich nach unten zu in zwei Äste, von denen der eine zu den Mittelcoxen zieht und der andere die untere horizontale Fläche des Sternum von der vorderen, gegen den Prothorax gerichteten trennt. Vollständig fehlt diese Falte bei der Gruppe des *coarctatus*, bei der des *bipunctatus* und *mystaceus* ist sie nur schwach entwickelt und reicht nicht bis zu den Mittelcoxen; bei vielen Arten (z. B. bei *fuscus*) ist sie sehr deutlich, zieht aber nicht zu den Mittelcoxen wie es bei *tristrigatus* und anderen der Fall ist. Nach diesem Merkmale, wie es bisher verwendet wurde, müssten *fuscus* und *semipunctatus* generisch getrennt werden. Als Zwischenform ist auch *Cayennensis* zu erwähnen, bei dem die Falte die Vorderfläche des Sternum deutlich von der seitlichen und unteren trennt, vor den Mittelcoxen ist ein kurzes Stück erhalten, dem aber die Verbindung mit dem vorderen Theile fehlt; bei dem sehr nahe verwandten *seminiger* ist die Falte ganz entwickelt.

Das Mittelsegment bietet keine wesentlichen Differenzen, seine Wölbung wechselt ziemlich stark, noch mehr seine Sculptur, die Form und Grösse sowie die Begrenzung des Mittelfeldes; es gibt aber auch hier viele Übergangsformen z. B. *bicinctus* und *bilunulatus;* bei der einen ist das ganze Feld längsrunzelig, bei der anderen nur der vordere Theil desselben.

Shuckard, Saunders und andere legen grossen Werth auf die Fortsetzung des Cubitus bis zum Saume und sprechen so von vier oder drei Cubitalzellen; diese irrige Auffassung führte so weit, dass zwischen *Harpactes* aut., bei dem die Ader meist schon unmittelbar hinter der dritten Querader farblos wird, und zwischen die übrigen als Gattungen aufgefassten Artgruppen ganz fremde Genera eingeschoben wurden, ohne Rücksicht auf sonstige wichtige Unterschiede. Dieses durchaus künstliche Verfahren ist a priori zu verwerfen, da die Anlage des Geäders bei allen *Gorytes*-Arten doch ein und dieselbe ist. Die bedeutendsten Differenzen sind fast alle auf mehr oder weniger unwesentliche

Verschiebungen der Queradern zurückzuführen, die wohl häufig für die Unterscheidung der Arten gut verwendbar, zur Abtrennung von Gattungen aber keineswegs brauchbar sind. In der Insertion der Discoidalqueradern kommen die grössten Unterschiede vor, so dass bei einigen Arten aus der Verwandtschaft des *bipunctatus* die erste Discoidalader in die erste Cubitalzelle mündet, während bei einer sehr nahe verwandten Art (*Chilensis* Sauss.) beide Queradern in die zweite Cubitalzelle münden.

Die geringe Bedeutung der Bedornung der Hinterschienen ist aus dem Vergleiche nahe verwandter Formen wie *elegans* und *affinis* ersichtlich; übrigens gilt hier ganz das bei der Besprechung der Gattung *Nysson* gesagte.

Was die Zahl der sichtbaren Dorsalplatten betrifft, ist zu bemerken, dass es ausser *intricans* Gribodo *(Hoplisoides)* noch eine Anzahl Arten gibt, bei denen im männlichen Geschlechte nur sechs Ringe sichtbar sind; Zwischenformen habe ich in den Gruppen des *punctuosus* und *bipunctatus* bemerkt.

Einen Beweis, wie wichtig die Berücksichtigung exotischer Formen zur richtigen Begrenzung der Gattungen ist, bilden die von Dahlbom beschriebenen amerikanischen Arten; der genannte Autor war offenbar über die Unterbringung derselben in seinen Gattungen *Euspongus*, *Hoplisus* und *Lestiphorus* verlegen, da er sie in den einzelnen Arbeiten verschieden placirte. Die meisten amerikanischen Autoren stellten ihre Arten einfach in die Gattung *Gorytes*, ohne die anderen Genera zu berücksichtigen, weil eben ihre Arten weder in das eine noch in das andere der nach europäischen Arten abgegrenzten Genera passten.

Ich halte diese detaillirte Besprechung der einzelnen Merkmale, die zur Trennung der Gattungen bisher verwendet wurden, nicht für überflüssig und hoffe dadurch bewiesen zu haben, dass von natürlichen gut abgrenzbaren Gattungen hier nicht die Rede sein kann.

Bei der Besprechung der Arten will ich zur Erleichterung der Übersicht grössere oder kleinere Gruppen von besonders nahe verwandten Formen annehmen, ohne ihnen jedoch irgend welchen systematischen Werth, sei es nun als Gattung oder

Untergattung beizulegen, wesshalb ich es auch unterlasse, diesen keineswegs scharf abgegrenzten Gruppen Namen zu geben.

---

Die zwei ersten Arten haben auffallend vergrösserte Augen, die an der Vorderseite sehr grob facettirt sind und gegen den Mund zu stark convergiren. Prothorax weit unter dem Niveau des Dorsulum gelegen, Mesosternum nicht durch eine Längskante getheilt. Schildchen vom Dorsulum durch eine einfache Naht getrennt. Fühler ausserordentlich stark keulenförmig, Beine stark bedornt, Hintertarsen aussergewöhnlich schlank und zart. Vordertarsen beim Weibe ohne Cilien. Erstes Segment nicht knopfartig abgeschnürt, zweite Bauchplatte einfach. Analzelle der Hinterflügel hinter dem Anfange des Cubitus endend. Körper mit mässig grober Punktirung. Cubitus bald hinter dem Ende der dritten Cubitalzelle verschwindend.

### 1. *Gorytes Rogenhoferi* n. sp.

Tab. I. Fig. 14. Tab. II. Fig. 5, 8. Tab. III. Fig. 20, 22.

Oculi magni, globosi, versus os valde convergentes; antennarum flagellum valde clavatum. Pronotum angustissimum; sutura anterior scutelli simplex; mesosternum, carina longitudinali haud bipartitum, episternum et epimerum in unum corpus confusa; segmentum mediale rotundatum, lateribus haud divisis, area dorsali parva, fere obsoleta. Alarum posticarum area analis post originem venae cubitalis terminata. Tibiae valde spinosae; tarsi posteriores longissimi. Segmentum abdominis primum apice parum angustatum, campaniforme; segmentum ventrale secundum aequaliter convexum.

Totum corpus mediocriter et satis dense punctatum, parce tomentosum, nigrum, clipeo, orbitis internis, callis humeralibus, metanoto, abdominisque fasciis quinque plus minusve interruptis, albido-flavis; facie argenteo tomentosa; antennis testaceis, superne obscuris, scapo inferne flavo; pedibus in femina rufis, in mare flavis, coxis, trochanteribus, femorumque basi nigra.

Maris segmentum dorsale septimum conspicuum, dorsale octavum apice furcatum, ventrale octavum processu longo non furcato munitum.

Femina tarsis anticis non ciliatis, abdominis segmento sexto area dorsali magna, lata, apice rotundata, longitudinaliter striata et pilis brunneis, aureo micantibus dense obtecta. Long. corp. 8—11 *mm.*

Species regionis palaearcticae.

Kopf von vorn gesehen gerundet, breiter als lang; Schläfen und Scheitel schmal, Wangen nicht entwickelt. Die Facettaugen sind ausserordentlich gross und vorgequollen, ihre Facetten an der Vorderseite sehr grob, nach den äusseren Rändern zu feiner. Der Abstand der Netzaugen ist am Scheitel reichlich doppelt so gross als an der Basis des Kopfschildes. Die Ocellen stehen in einem gleichschenkeligen Dreiecke mit breiter Basis; die seitlichen sind den Facettaugen viel näher als dem vorderen Punktauge, von dem eine scharf ausgeprägte Mittelstrieme bis zur Insertion der Fühler hinabreicht. Der Kopfschild zeigt ungefähr die Form eines Trapezes, ist breiter als hoch und mässig gewölbt.

Die Entfernung der Fühler vom Kopfschilde ist etwas geringer als der Abstand der Augen an dieser Stelle, ihre Entfernung von einander etwas geringer als die von den Facettaugen. Der Schaft ist schlank und ziemlich cylindrisch, die Geissel sehr stark keulenförmig; das dritte Glied ist sehr dünn und länger als der Schaft, das fünfte und sechste einzeln noch etwas länger als breit, die folgenden Glieder werden immer breiter und bilden eine sehr auffallende, dicke Keule.

Der Prothorax ist von oben kaum zu bemerken, sein Hinterrand liegt weit unter dem Niveau des Dorsulum, das im vorderen Theile stark aufsteigt, oben schwach gewölbt und breiter als lang ist; das Schildchen ist sehr flach, vom Dorsulum durch eine feine, nicht grubige Naht getrennt, das schmale Metanotum ist etwas stärker gewölbt. Sternum und Pleuren des Mesothorax sind mit einander verschmolzen, das erstere ist gerundet und nicht durch eine Längskante getheilt. Metapleuren gut begrenzt.

Mittelsegment stark abgerundet, seine Rückenfläche viel kleiner als die abschüssige; das Mittelfeld ist kaum abgegrenzt, die hintere Fläche durch eine scharf eingedrückte Furche getheilt.

Flügel fast glashell mit dunkelbraunem Geäder. Die Radialzelle der Vorderflügel ist sehr schmal und lang, die beiden Discoidalqueradern münden in die zweite Cubitalzelle weit von deren Ecken, die dritte Cubitalzelle ist am Cubitus viel breiter als am Radius, ihre Spitze tritt näher zum Spitzenrande als das Ende der Radialzelle. An den Hinterflügeln endet die Analzelle hinter dem Ursprunge des Cubitus.

Die Schienen sind kräftig und besonders an den Hinterbeinen stark bedornt. Sporne der Mittelschienen normal, der Hinterschienen sehr kurz und breit; das dicke Ende der Hinterschenkel ist mit einem Kranze dicker kurzer Dörnchen besetzt. Hintertarsen sehr dünn und aussergewöhnlich lang; Pulvillen entwickelt, Klauen schlank. Im weiblichen Geschlechte sind die Beine stärker bewehrt als im männlichen, die Vordertarsen tragen jedoch keine Cilien.

Der Hinterleib ist ziemlich breit, stark gewölbt, das glockenförmige erste Segment am Ende nur unmerklich verschmälert und vom zweiten nicht abgeschnürt. Die sechste Rückenplatte zeigt beim Weibe ein grosses, breites, an der Spitze abgerundetes Mittelfeld, dessen ganze Fläche fein längsrunzelig und dicht goldigbraun behaart ist. Die achte Rückenplatte des Mannes trägt am Ende zwei lange Zipfel, zwischen welche die ungetheilte Spitze der entsprechenden Bauchplatte sich einlegt.

Das Hinterhaupt ist glänzend, sehr zerstreut und nicht besonders grob punktirt, ähnlich wie die Stirne oberhalb der Insertion der Fühler bis an die Ocellen; der Scheitel ist bedeutend dichter punktirt. Der Clipeus trägt ausser der feinen Grundpunktirung nur vereinzelte gröbere Punkteindrücke.

Der grösste Theil des Thorax ist mit mässig dicht gestellten ziemlich groben Punkten versehen, Dorsulum und Scutellum ausserdem mit deutlicher feiner Grundpunktirung; an den Metapleuren und an der Spitze des Mittelfeldes des Mittelsegmentes fehlt die grobe Punktirung. Der ganze Hinterleib ist ähnlich punktirt wie das Dorsulum.

Behaarung des ganzen Körpers spärlich; Stirne fein silberweiss tomentirt, an einzelnen Stellen etwas goldig schimmernd, Kopfschild und Oberlippe mit abstehenden langen Haaren zerstreut besetzt.

Die Fühler sind bei allen mir vorliegenden Exemplaren oberseits dunkel, unten an der Geissel hell röthlichbraun, am Schafte gelb. Beim Weibe ist der ganze Kopfschild, die Stirne unterhalb der Fühlerinsertion und ein Strich an den inneren Augenrändern gelb, beim Manne meist in geringerer Ausdehnung. Die Schulterbeulen, die hinteren Ecken des Dorsulum und das Metanotum, sowie fünf mehr oder weniger unterbrochene Binden am Hinterleibsrücken, von denen die ersten an den Seiten erweitert sind, sehr licht gelblichweiss. Coxen, Trochanteren und der grösste Theil der Schenkel schwarz, beim Manne ausserdem ein Fleck an der Innenseite der Hinterschienen; der übrige Theil der Beine ist röthlichgelb, beim Manne lichter als beim Weibe.

Diese schöne Art gehört ausschliesslich dem östlichen Theile der mediterranen Region an; die 15 mir vorliegenden Exemplare stammen aus Griechenland, Kleinasien (Amasia, Brussa, Smyrna), aus dem Caucasus und aus Transcaucasien (Helenendorf). Die Typen befinden sich in der Sammlung des Wiener Hofmuseums und in den Sammlungen Radoszkowsky's und v. Oertzens.

Ich widme die Art Herrn Custos A. Rogenhofer in dankbarer Erinnerung an die vielseitige Unterstützung, die er mir bei dieser Arbeit angedeihen liess.

## 2. *Gorytes moneduloides* Packard.

*Gorytes moneduloides* Packard, Proc. Ent. Soc. Philad. VI. 424, 431. ♂ 1867.

*Gorytes Belfragei* Cresson, Trans. Amer. Ent. Soc. IV. 224. ♀ 1873.

♂ Oculi magni, globosi, versus os valde convergentes. Antennarum flagellum valde clavatum. Pronotum angustum; sutura antica scutelli simplex; mesosternum carina longitudinali haud bipartitum cum episterno in unum corpus confusum; epimerum discretum. Segmentum mediale postice truncatum, lateribus non divisis, area dorsali satis magna, distinctissima. Alarum posticarum area analis post originem venae cubitalis terminata. Tibiae spinosae; tarsi posteriores longissimi. Segmentum abdominis primum apice non angustatum, campaniforme. Segmentum ventrale secundum aequaliter rotundatum.

Multo subtilius et multo minus dense punctatus quam *G. Rogenhoferi*, distinctissime tomentosus et pilosus, niger, segmento primo interdum pro parte rufo, clipeo, orbitis internis, pronoto, callis humeralibus, lateribus mesonoti, saepe etiam lateribus scutelli, metanoto, abdominisque fasciis sex integris saepe in lateribus dilatatis flavis, antennis testaceis superne obscuribus, scapo inferne flavo, pedibus rufis, flavo-variegatis.

Long. corporis 11—13*mm*.

Species regionis nearcticae.

Die Art steht dem *G. Rogenhoferi* sehr nahe, ist jedoch entschieden grösser, Kopf und Augen sind ganz ähnlich; die Ocellen stehen in einem sehr grossen Dreiecke, die seitlichen liegen nahe bei den Facettaugen. Stirne durch einen deutlichen Längseindruck getheilt. Die Fühler stehen weiter von einander als von den Facettaugen und sind weit vom Clipeus entfernt. Kopfschild sehr flach gewölbt. Fühler ähnlich wie bei der vorhergehenden Art, lang, ihre Geissel sehr stark keulenförmig, das dritte Glied am längsten, das letzte beim Manne kurz und am Ende schief abgestutzt.

Der Rand des Pronotum ist nicht so auffallend unter das Niveau des Dorsulum herabgedrückt, das Epimerum des Mesothorax ist deutlich begrenzt, der Brustkasten im Übrigen wie bei *Rogenhoferi*; das Mittelsegment ist kurz und breit, seine abschüssige Fläche besser abgesetzt als bei der genannten Art, das Mittelfeld grösser und bedeutend deutlicher begrenzt.

Flügel im Verhältnisse zum Körper sehr gross, schwach tingirt und im Aderverlaufe dem *Rogenhoferi* ähnlich; Beine wie bei dieser Art; der Hinterleib kurz und breit, sein erstes Segment nach der Basis zu steil abfallend und am Ende nicht eingeschnürt.

Kopfschild und Stirne erscheinen in Folge der feinen Grundpunktirung matt und sind zerstreut mit gröberen Punkten besetzt; die Sculptur des Thorax ist im Allgemeinen bedeutend feiner und zerstreuter als bei *Rogenhoferi*, das Mittelfeld des Mittelsegmentes ist äusserst dicht und durchaus gleichmässig fein punktirt. Die Grundpunktirung des Hinterleibes ist äusserst zart und fein, die gröberen Punkte sind sehr weitläufig und entschieden kleiner als bei der vorhergehenden Art.

Behaarung des ganzen Körpers viel reichlicher und länger als bei *Rogenhoferi*, an den Seiten und unten fast zotig.

Die Grundfarbe ist schwarz, am ersten Hinterleibsringe oft stellenweise roth; die inneren Augenränder, die untere Hälfte des Gesichtes, der Rand des Pronotum, die Schulterbeulen, ein Fleck dahinter, die Seitenränder des Dorsulum und manchmal auch zwei Flecken am Schildchen, das Metanotum und breite Binden an den Endrändern der Segmente schön gelb. Fühler schwarz, an der Basis und Spitze der Geissel röthlich, an der Unterseite des Schaftes gelb. Beine röthlich, Spitze der Vorderschenkel und Aussenseite der Schienen in mehr oder weniger reichlichem Masse gelb.

*Gorytes Belfragei* Cresson ist, nach der Beschreibung zu schliessen, das Weib von *moneduloides* Pack.; der von Cresson angeführte Unterschied in der Grösse ist keineswegs bedeutend und aus dem Unterschiede des Geschlechtes leicht erklärlich. Die rothe Farbe an der Basis des Hinterleibes ist variabel und bei einem der beiden mir vorliegenden Exemplare nur angedeutet.

Die Art ist in dem südlichen Theile der vereinigten Staaten einheimisch und bisher aus Texas (Cress.) und Louisiana (Pack., et Coll. Saussure) bekannt. Ich untersuchte drei männliche Exemplare.

---

Die drei folgenden Arten stimmen in allen wesentlichen Merkmalen mit der ersten Gruppe überein, nur ist das erste Hinterleibssegment vom zweiten knopfartig oder stielartig abgeschnürt.

### 3. *Gorytes coarctatus* Spinola.

Tab. I. Fig. 24. Tab. II. Fig. 6. Tab. III. Fig. 5.

*Gorytes coarctatus* Spinola, Insecta Liguriae II. fasc. 4. 245. Tab. V. Fig. 24. 1808.

— — Van der Linden, Observat. sur les Hym. Fouiss. II. 94. n. 8. 1829.

*Hoplisus coarctatus* Costa, Fauna del Regno di Napoli. 36. Tab. XIV. Fig. 2. ♀ 1859.

*Ammatomus coarctatus* Costa, Annuario del Mus. di Nap. V. 76. 1869.

Oculi magni, globosi, versus clipeum valde convergentes; antennarum flagellum valde clavatum. Pronotum angustissimum;

dorsulum sutura simplici a scutello separatum. Mesosternum, haud carina longitudinali divisum, cum episterno et epimero in unum corpus confusum. Segmenti medialis latera rotundata, area dorsalis parva fere obsoleta. Alarum posticarum area analis post originem venae cubitalis terminata. Tibiae spinosae; tarsi postici longissimi. Segmentum abdominis primum apice valde coarctatum fere nodiforme, secundum ergo basi angustissimum, fere campaniforme; segmentum ventrale secundum aequaliter convexum.

Dense et grosse punctatus, parce tomentosus, facie argenteo micante.

Corpus nigrum, clipeo, orbitis internis, fascia interrupta pronoti, callis humeralibus, metanoto, fasciisque segmentorum dorsalium, quarum prima interrupta est, flavis; antennae nigrae, scapo et apice flavo-pictis; pedes nigri, tibiis et tarsis flavo-variegatis.

Maris segmentum dorsale septimum conspicuum, octavum furcatum, segmentum ventrale octavum processu longo, apice parum exciso munitum.

Femina tarsis anticis non ciliatis, segmento sexto area dorsali magna, lata, apice rotundata et longitudinaliter striata. Long. corporis 8—10*mm.*

Species regionis palaearcticae.

Die Art ist dem *G. Rogenhoferi* sehr ähnlich.

Die ersten Glieder der Fühlergeissel sind etwas weniger schlank. Der auffallendste Unterschied liegt in der Form des Hinterleibes, dessen erstes Segment nach hinten stark eingezogen und fast knopfartig abgeschnürt ist; das zweite Segment ist in Folge dessen an der Basis stark verschmälert, glockenförmig. Die Hinterränder der Segmente sind durchscheinend, etwas abgesetzt; die obere Afterklappe des Weibes ist ähnlich gebildet wie bei *Rogenhoferi*, nur ist die Runzelung etwas gröber und die Behaarung etwas weniger dicht.

Die Mittelstrieme der Stirne ist durch die Punktirung, die viel gröber ist als bei der ersten Art, ganz verwischt; das Hinterhaupt erscheint durch viel dichtere Sculptur matt. Auch die Punktirung des Thorax ist im Vergleiche mit *Rogenhoferi* am Rücken viel gröber und dichter, die des Hinterleibes ähnlich und nur gegen den Hinterrand der Segmente zu etwas gröber.

Die untere Hälfte der Stirne und der Kopfschild sind sehr dicht silberweiss tomentirt, der Körper nur zerstreut mit kurzen, aufrechten Härchen besetzt.

Die gelbe Färbung ist viel greller und nicht so licht als bei *Rogenhoferi*, sie erstreckt sich auf den Kopfschild, die untere Partie der Stirne und auf die inneren Augenränder, ferner auf den schmalen Rand des Pronotum, die Schulterbeulen, die Hinterecken des Dorsulum, das Metanotum und vier bis fünf verschieden breite seitlich erweiterte Binden des Hinterleibes, von denen die erste in zwei Flecken aufgelöst ist.

Der Schaft der Fühler ist mit Ausnahme eines Fleckes an der Oberseite gelb, die Geissel mit Ausnahme der äussersten Spitze schwarz. Die Beine sind schwarz und gelb gezeichnet; die helle Farbe erstreckt sich auf kleine Flecken an der Aussenseite der Schenkel und auf den grössten Theil der Schienen und Tarsen; die Spitzen der Hintertarsenglieder sind dunkel.

Die achte Rücken- und Bauchplatte wie bei *Rogenhoferi* gebildet, ein Beweis mehr für die nahe Verwandtschaft. Von den äusseren Genitalanhängen sind die Stipites sehr schlank und am Ende abgerundet, die Sagitta endet in einen keulenförmigen Anhang und erreicht beinahe die Länge der Stipites, deren innerer Anhang in eine einfache Spitze endigt.

Die Art gehört einem grossen Theile der mediterranen und dem südwestlichen Theile der sibirischen Region an; sie wurde bisher in ganz Italien, Sicilien, Dalmatien (Erber), auf Cherso (Germar), Corfu (Erber) und in Taschkend (Turkestan) (Coll. Radoszkowsky) gefunden, scheint aber überall selten zu sein. Ich untersuchte 4 ♀ und 3 ♂.

### 4. *Gorytes mesostenus* mihi.

Mas. *G. coarctato* simillimus. Oculi magni, globosi, versus clipeum valde convergentes; antennarum flagellum paulo minus clavatum quam in *G. coarctato*. Margo pronoti angustissimus; dorsulum sutura simplici a scutello separatum. Pectus et segmentum mediale ut in speciebus praecedentibus constructa. Alarum posticarum area analis distincte post originem venae cubitalis

terminata. Tibiae paulo graciliores et minus spinosae quam in specie praecedente. Abdominis segmentum primum multo longius et angustius, apice vix coarctatum.

Caput et thorax dense et grosse punctata; abdomen parcius punctatum quam in *G. coarctato*. Facies argenteo-tomentosa.

Niger, faciei parte sub antennis sita, margine pronoti, callis humeralibus, metanoto, marginibusque segmentorum apicalibus flavis, antennis nigris, basi et apice pallidis, pedibus flavis, basi nigra.

Long. corporis 7 *mm*.

Species regionis palaearcticae.

*G. mesostenus* ist mit *coarctatus* sehr nahe verwandt, unterscheidet sich aber von demselben durch das viel dünnere und längere erste Segment, das am Endrande kaum eingeschnürt ist. Der ganze Körper und besonders der Hinterleib ist schlanker und zierlicher als bei *coarctatus*, die Hinterränder der Segmente sind wie bei dieser Art etwas abgesetzt und durchscheinend. Die Mittelstrieme der Stirne ist deutlich zu erkennen.

Die Sculptur ist auf Kopf und Thorax ganz ähnlich wie bei *coarctatus*, am Hinterleibe aber sind die Punkte entschieden schwächer ausgeprägt und weitläufiger gestellt.

Von den gelben Binden des Hinterleibes ist keine unterbrochen; die zweite wie bei *coarctatus* seitlich erweitert. Die zweite Bauchplatte trägt eine ähnliche Binde wie die zweite Rückenplatte.

Von den Fühlern sind die zwei Basalglieder ganz, das dritte und die zwei Endglieder nur unterseits gelb. An den vier vorderen Beinen ist nur die Oberseite und die Basis der Schenkel, an den Hinterbeinen der ganze Schenkel und ein Fleck an den Schienen schwarz.

Ich beschreibe diese Art nach einem Exemplare aus der Sammlung des Herrn Marquet in Toulouse, es stammt aus Ägypten.

Diese Art wurde von Savigny in der Exped. de l'Egypte auf Tab. XI, Fig. 23, 24 abgebildet, aber nicht benannt.

### 5. *Gorytes rufinodis* Radoszkowsky.

*Hoplisus rufinodis* Radoszkowsky, Fedtschenkos Reise nach Turkestan Hymenopt. 41, 3. Tab. V. Fig. 5. 1877.

*Lestiphorus asiaticus* Radoszkowsky, Horae Soc. Ent. Ross. XX. 36. 1887.

Die beiden Beschreibungen, die Radoszkowsky von dieser Art gibt, stimmen auffallend mit einander überein in folgenden Merkmalen: Der Körper ist schwarz, am ersten Hinterleibsringe roth. Der Clipeus, der Rand des Prothorax, die Schulterbeulen, Schüppchen, das Schildchen und das Metanotum sind strohgelb, ebenso breite Binden an den Endrändern der Segmente. Fühlerschaft und Beine strohgelb; Flügel durchsichtig. — 9 *mm*.

In der Beschreibung des *rufinodis* wird ausserdem angeführt, dass der Kopfschild silberweiss tomentirt und die Schenkel und Schienen der Hinterbeine schwarz gefleckt seien; nach der Beschreibung des *asiaticus* sind die Fühler und Coxen und ein Theil der Unterseite des zweiten Segmentes roth und ist die schwarze Oberfläche des Thorax und Hinterleibes schwach weiss bestäubt.

Die Abbildung des Kopfes von *rufinodis* und desgleichen eine brieflich mitgetheilte Skizze des Kopfes von *asiaticus* beweisen, dass die beiden Formen ganz bestimmt in die Gruppe des *coarctatus* gehören und nichts anderes als Färbungsvarietäten einer und derselben Art sind.

Beide Exemplare stammen aus dem transcaspischen Gebiete, das eine als *rufinodis* beschriebene aus dem Thale Sarafschan.

---

Die folgenden fünf Arten stimmen mit den vorhergehenden Gruppen in dem ungetheilten Sternum des Mesothorax und in der einfachen Naht zwischen Dorsulum und Scutellum überein; die Augen sind gegen den Clipeus convergent, gross und vorn etwas gröber facettirt. Der Prothorax ist wulstig und nicht viel unter dem Niveau des Dorsulum gelegen. Fühler sehr schwach keulenförmig, Schienen bedornt, Hintertarsen von gewöhnlicher Länge, Vordertarsen beim Weibe ohne lange Cilien. An den Vorderflügeln mündet die erste Discoidalquerader in das Ende der ersten Cubitalzelle, die zweite in das Ende der zweiten; an den Hinter-

flügeln ist die Analzelle sehr kurz und endet weit vor dem Anfange des Cubitus. Körper ziemlich fein punktirt.

Die Arten dieser Gruppe sind auf die nearctische und neotropische Region beschränkt.

6. *Gorytes aeneus* n. sp.

Latitudo capitis desuper visi minus quam duplum longitudinis; oculi magni, versus clipeum convergentes; clipeus media parte marginis anterioris depressa. Antennae graciles, vix clavatae, articulo tertio et quarto longitudine aequalibus. Sutura inter dorsulum et scutellum simplex; mesosternum sine carina longitudinali et cum epimero in unum corpus confusum; episternum distinctissimum. Segmentum mediale parvum, lateribus non divisis, area mediana parva, distinctissima et versus basim longitudinaliter striata. Alarum anticarum area cubitalis prima excipit venam transverso-discoidalem primam, secunda secundam; alarum posticarum area analis brevissima, multo ante originem venae cubitalis terminata. — Tibiae valde spinosae, tarsi pedum posteriorum solito non multo longiores, metatarsus pedum intermediorum curvatus, pulvilli distincti. — Abdominis segmentum primum parvum, apice distinctissime coarctatum, secundum ergo campaniforme. Segmentum ventrale secundum aequaliter convexum.

Corpus subtiliter et aequaliter punctatum, parce pubescens et tomentosum, nigrum, thorace viridi-aeneo micante, clipeo, callis humeralibus, margine pronoti, metanoto, maculisque parvis lateralibus segmenti secundi et tertii flavis, antennis nigris, scapo subtus flavo, flagello subtus testaceo, pedibus nigris, flavo variegatis.

Femina tarsis anticis ciliis longis non instructis, segmento dorsali sexto area triangulari, valde punctata munito. — Longitudo corporis 7 *mm*.

Species regionis nearcticae.

Der Kopf ist stark gerundet und erinnert an die Formen der vorhergehenden Gruppe, von vorn gesehen ist er bedeutend breiter als lang, von oben gesehen etwas weniger als doppelt so breit als lang; die Schläfen sind stark angeschwollen und hinten

scharf gerandet, die Wangen nicht entwickelt. Facettaugen stark gewölbt und sehr gross, vorn gröber facettirt als an der Peripherie; ihr geringster Abstand ist in der Gegend der Fühlerinsertion und beiläufig halb so gross als ihre Entfernung am Scheitel. Punktaugen sehr gross und auffallend, in einem stumpfwinkeligen Dreiecke sehr weit von einander gelegen; die hinteren stehen in der Verbindungslinie der Facettaugenspitzen näher bei diesen als beim Rande des Hinterhauptes und jedes einzelne liegt in einem tief eingedrückten, glänzenden Grübchen; von dem vorderen zieht eine gut ausgeprägte Furche über die Mitte der Stirne und verschwindet in der Nähe der Fühlerinsertion.

Der Kopfschild ist reichlich doppelt so breit als lang, stark gewölbt und in der Mitte des Vorderrandes mit einem sehr deutlichen Eindrucke versehen.

Die kräftigen Kiefer sind spärlich mit langen rostrothen Haaren besetzt. Die Fühler sind ungefähr gleich weit vom Kopfschilde und von einander inserirt, ihr Schaft ist cylindrisch, schlank, etwas länger als die zwei ersten Geisselglieder zusammen, die Geissel ist sehr schwach keulenförmig, ihre einzelnen Glieder sind entschieden länger als dick, das dritte und vierte Fühlerglied sind gleich lang, das letzte etwas länger als das vorhergehende.

Thorax von der Breite des Kopfes; der Rand des Pronotum ist schmal aber etwas wulstig, von oben deutlich sichtbar und nicht viel unter dem Niveau des Dorsulum gelegen, dieses gleichmässig aber ziemlich stark gewölbt, breiter als lang und vom Scutellum durch eine nicht grubige Naht getrennt, die in der mittleren Partie tief, an beiden Seiten jedoch durch einen Wulst des Schildchens fast verwischt ist. Schildchen flach, an den Seiten leicht eingedrückt, Metanotum sehr schmal. Das gerundete und mit einer Längskante nicht versehene Mesosternum ist mit dem Epimerum des Mesothorax verwachsen, das Episternum jedoch gut begrenzt. Metathoraxseiten gut durch einfache Nähte abgesondert.

Das Mittelsegment ist stark abschüssig, viel schmäler als der Thorax, sein Mittelfeld ist stark eingedrückt und deutlich begrenzt, die hintere Hälfte desselben vollkommen glatt und stark glänzend, an seiner Basis verläuft eine deutliche Querfalte, von

deren Mitte eine Längsfalte bis über den halben Raum zieht, zu beiden Seiten dieser Falte verlaufen jederseits sechs deutliche, nach hinten divergirende Längsrunzeln. Unmittelbar hinter der Spitze des Mittelfeldes liegt ein tiefer Längseindruck, der rückwärts durch zwei scharfe Kanten begrenzt ist, die sich unmittelbar vor der Insertion des Hinterleibes vereinigen. An den Seiten des Medialsegmentes verlaufen je zwei deutliche Längsfalten, von denen die äussere etwas länger ist und bis in die Mitte der Seitenlappen des Mittelsegmentes reicht.

Die Flügel sind glashell und stark irisirend, ihr Geäder ist dunkelbraun. Radialzelle an der Basis ziemlich breit, lang und stark zugespitzt; zweite Cubitalzelle breit, oben mehr als halb so breit wie unten; dritte Cubitalzelle ungefähr so hoch als breit, nach oben zu schwach verschmälert. Von den zwei Discoidalqueradern mündet die erste in die erste Cubitalzelle, knapp neben der ersten Cubitalquerader, die zweite in die zweite und sehr nahe an der zweiten Cubitalquerader. Cubitus fast bis zum Spitzenrande deutlich.

Beine kurz und kräftig, Vordertarsen nicht lang bewimpert, Metatarsus der Mittelbeine stark gekrümmt. Hinterschienen reichlich bedornt, ihr längerer Endsporn gekrümmt und reichlich halb so lang als der Metatarsus.

Hinterleib etwas kürzer als Kopf und Thorax zusammen, das erste Segment kurz und dick, fast stielförmig abgesetzt, das zweite glockenförmig, an der Basis stark verschmälert; zweite Bauchplatte flach- und gleichmässig gewölbt. Das Mittelfeld der oberen Afterklappe ist seitlich nicht sehr auffallend gekielt, grob und ziemlich dicht punktirt und mit zahlreichen Börstchen besetzt.

Stirne, Schläfen und Scheitel erscheinen infolge der sehr dichten und feinen Punktirung matt; der Raum zwischen den Ocellen ist auf glänzendem Grunde viel zerstreuter und auch etwas gröber punktirt. Die Grübchen, in denen die Ocellen liegen, sind auffallend stark glänzend und von jeder Punktirung frei. Der Clipeus ist matt, gleichmässig fein punktirt, am eingedrückten Vorderrande stark glänzend und mit einigen gröberen Punkten besetzt.

Dorsulum und Scutellum sind glänzend, fein und dicht punktirt, ungefähr so wie der Raum zwischen den Ocellen;

Mittelbrust ähnlich punktirt wie das Dorsulum, das Mittelsegment etwas feiner. Der hintere Theil der Metathoraxseiten ist glatt und glänzend, der ganze Hinterleib sehr fein und von der Basis zum Hinterende immer dichter punktirt.

Die Behaarung ist spärlich, im Gesichte silberglänzend, am Mittelsegmente, an den Beinen und gegen die Spitze des Hinterleibes am dichtesten.

Die schwarze Grundfarbe zeigt am Dorsulum und Scutellum einen sehr starken grünen Metallglanz, die Oberseite des Mittelsegmentes schimmert bläulich. Beine schwarz mit Ausnahme der Spitze der zwei vorderen Schenkelpaare, eines Ringes an der Basis der Hinterschienen, der Vorderschienen, und sämmtlicher Tarsen, Klauen und Sporne.

Das eine mir vorliegende, weibliche Exemplar wurde von Hetschko in Blumenau (Brasilien) gesammelt und ist Eigenthum des Wiener Hofmuseums.

### 7. *Gorytes parvulus* n. sp.

Tab. I. Fig. 26. Tab. III. Fig. 21.

Latitudo capitis desuper visi minus quam duplum longitudinis, oculi magni, versus clipeum convergentes; clipeus margine antico in medio haud depresso. Antennae breviores et minus graciles quam in specie praecedente articulo tertio quarto paulo longiore. Sutura inter dorsulum et scutellum simplex; mesosternum, cum epimero in unum corpus confusum, carina longitudinali haud divisum; episternum distinctissimum. Segmenti medialis latera non divisa, area mediana parva, distinctissima et versus basim rugis longitudinalibus obsoletis munita. Alarum anticarum area cubitalis prima excipit venam discoidalem primam, secunda secundam; alarum posticarum area analis brevissima, multo ante originem venae cubitalis terminata. Tibiae posticae distinctissime spinosae, metatarsus intermedius curvatus. Abdominis segmentum primum apice vix coarctatum, segmentum ventrale secundum aequaliter convexum.

Corpus minus aequaliter et subtiliter punctatum, parce pubescens et tomentosum, nigrum, thorace vix aeneo micante, clipeo, callis humeralibus, pronoto, metanoto et maculis parvis

in lateribus segmenti secundi flavis, antennis nigris, scapo inferne flavo, pedibus nigris, flavo variegatis.

Maris segmentum dorsale septimum sub sexto reconditum, octavum apice non excisum, ventrale octavum processu brevissimo membranaceo munitum.

Femina tarsis anticis haud longe ciliatis, segmento dorsali sexto area triangulari, valde punctata munito.

Longitudo corporis 5—6 *mm*.

Species regionis neotropicae.

Gorytes parvulus ist der vorhergehenden Art ungemein ähnlich. Der Scheitel und die Schläfen sind gerundet; die drei Punktaugen liegen in ähnlichen aber nicht so stark ausgeprägten Grübchen; Stirne mit sehr deutlicher Mittelstrieme, Kopfschild sehr breit, kaum gewölbt und in der Mitte des Vorderrandes nicht eingedrückt.

Die Fühler sind kürzer und dicker als bei aeneus, ihr Schaft ist so lang als die zwei ersten Geisselglieder zusammen. Beim Weibe nehmen die Geisselglieder bis zum drittletzten an Länge ab und nur die letzten zwei sind wieder etwas länger; mit Ausnahme des neunten und zehnten Gliedes sind alle länger als breit. Beim Manne ist nur das erste Geisselglied etwas länger, alle folgenden sind ziemlich gleichlang.

Der Hinterleib ist etwas schlanker, das erste Segment am Ende nicht so stark knopfartig abgesetzt, das zweite in Folge dessen an der Basis weniger verschmälert und seine Oberfläche, von der Seite gesehen, nur schwach gewölbt. Beim Manne ist das sechste Rückensegment am Ende abgerundet und seitlich leicht gekielt, das siebente ganz hinter dem sechsten verborgen. An der achten Bauchplatte sind sowohl der mittlere basale als auch der Endfortsatz nur angedeutet.

Von den Genitalanhängen sind die Stipites ungemein kurz, am Ende spitz, ihr innerer Anhang ist ähnlich wie bei den folgenden Arten zangenförmig. Die Sagittae sind fast so lang als die Stipites und enden in nach innen und unten gekrümmte Haken.

Der ganze Kopf ist, mit Ausnahme der Gegend um die Punktaugen, sehr dicht und fein punktirt. Innerhalb des Mittelfeldes des Medialsegmentes reichen die schrägen Längsfalten

etwas weiter nach hinten und sind undeutlicher. Das Dorsulum ist mit etwas gröberen und weniger rein und scharf ausgeprägten Punkten versehen, der Hinterleib nicht so dicht und fein punktirt als bei *aeneus*.

Die Behaarung ist etwas reichlicher, die Färbung ganz ähnlich wie bei der genannten Art, nur ist der Metallglanz viel undeutlicher, das dritte Segment nicht gelb gefleckt und sind die Zeichnungen der Beine etwas dunkler gelb.

Ich untersuchte zwei weibliche und ein männliches Exemplar aus Brasilien (Mus. caes. Vindob. Coll. Winthem) und aus der Argentinischen Republik (Buenos-Ayres, Coll. Saussure).

### 8. *Gorytes hirtus* n. sp.

Tab. I. Fig. 13.

Latitudo capitis desuper visi plus quam duplum longitudinis; oculi magni, versus os convergentes; clipeus margine anteriore simplici. Antennarum articulus tertius quarto dimidio longior. Sutura antica scutelli simplex, mesosternum cum epimero in unum corpus confusum, carina longitudinali haud divisum; episternum distinctum. Segmenti medialis area dorsalis paulo latior quam in speciebus praecedentibus, solum extrema basi rugis nonnullis longitudinalibus munita. Alarum anticarum area cubitalis prima excipit venam discoidalem primam, secunda secundam; alarum posticarum area analis multo ante originem venae cubitalis terminata. Tibiae posticae spinosae, tarsi longitudine communi, in pedibus anticis feminae non ciliati; metatarsus intermedius curvatus. Abdominis segmentum primum apice haud coarctatum, angustum. Segmentum ventrale secundum leviter convexum. Segmentum dorsale sextum feminae area mediana distinctissima, valde punctata munitum.

Corpus minus subtiliter et aequaliter punctatum quam in *G. aeneo*, distinctissime pubescens, nigrum, thorace viridi-aeneo micante, clipeo, mandibularum basi, margine prothoracis, callis humeralibus, macula in mesopleuris, tegulis, metanoto et maculis lateralibus segmenti secundi et tertii flavis. Antennae nigrae, scapo flavo. Pedes nigri, flavo-variegati.

Long. corp. 7 *mm*.

Species regionis neotropicae.

Den beiden vorhergehenden Arten ähnlich.

Hinterhaupt schwach entwickelt, die Schläfen nicht angeschwollen und der Kopf in Folge dessen von oben gesehen mehr als doppelt so breit als lang. Die Entfernung der grossen, gerundeten, vorn sehr grob facettirten Augen beträgt am Scheitel entschieden mehr als doppelt so viel als in der Nähe der Fühlerinsertion. Die in seichte Grübchen versenkten Ocellen stehen in einem stumpfwinkeligen Dreiecke, die seitlichen sind von dem Hinterrande des Kopfes weniger weit entfernt als von einander und entschieden weiter als von den Facettaugen. Stirne mit sehr deutlicher Längsstrieme; Kopfschild breit, sehr schwach gewölbt, sein Vorderrand einfach und scharf, ohne Eindruck. Die Fühler stehen etwas weiter vom Kopfschilde als von einander, ihr Schaft ist flachgedrückt, schlank und ungefähr so lang als die zwei ersten Geisselglieder zusammen, von denen das erste ein- und einhalbmalb so lang ist als das zweite. Sämtliche Glieder der schwach keulenförmigen Geissel sind einzeln länger als breit.

Der Thorax ist etwas schmäler als der Kopf, seine Form und seine Nähte stimmen mit derjenigen der zwei vorhergehenden Arten überein; die innere der beiden seitlichen Längsfalten des Mittelsegmentes ist sehr lang und reicht fast bis zum Mittelfelde, die äussere ist ungemein kurz. Das Mittelfeld ist breiter als bei den vorhergehenden Arten, fast durchaus polirt und nur an der Basis mit den Anfängen einiger Längsrunzeln versehen. Der obere Rand des Pronotum ist viel stärker, mehr wulstartig als bei den beiden vorhergehenden Arten.

Flügel glashell, irisirend; die erste Discoidalquerader mündet knapp an der ersten Cubitalquerader. Cubitus nicht über das Ende der dritten Cubitalzelle hinaus erhalten.

Beine wie bei *aeneus* und *parvulus*, ihre Tarsen jedoch merklich schlanker.

Hinterleib schlank, sein erstes Segment dünn und lang, am Ende jedoch nicht eingeschnürt, das zweite in Folge dessen an der Basis kaum zusammengezogen, sehr gleichmässig gewölbt.

Die Stirne ist durch sehr dichte und ungemein feine Punktirung matt, zwischen den Ocellen nur mit einigen gröberen Punkten besetzt; Schläfen kaum merklich punktirt, Kopfschild

glänzend, zerstreut punktirt. Dorsulum stark glänzend, schütter und mässig grob punktirt, das Schildchen ähnlich, aber noch etwas schütterer punktirt; Metapleuren glatt, Mittelsegment ungemein fein punktirt.

Die Punkteindrücke des Hinterleibes nehmen von vorn nach hinten an Zahl und Grösse rasch zu und sind auf den zwei vorletzten Segmenten viel gröber als bei den vorhergehenden Arten.

Die Stirne ist unterhalb der Fühler dicht silberweiss tomentirt, der Kopfschild mit langen, weisslichen Haaren besetzt; der Rest des Kopfes, der Thorax und der Hinterleib tragen reichliche, lange, feine, abstehende Haare von lichtgrauer Farbe. Beine stark behaart.

Die Beine sind schwarz mit Ausnahme der Vorderschienen und der Tarsen, eines Fleckes an der Basis der Mittel- und Hinterschienen und der Sporne.

Zur Untersuchung liegt mir ein einzelnes von Beske in Brasilien gesammeltes Weibchen aus der Sammlung des Wiener Hofmuseums vor.

### 9. *Gorytes bipunctatus* Say.

† *Gorytes bipunctatus* Say, Narrative of an exped. to the source of St. Peter's River by Keating, II. Zoolog. 338. 1824.
*Lestiphorus bipunctatus* Dahlbom, Hymen. Europ. I. 157. 1845.
*Euspongus bipunctatus* Dahlbom, Hymen. Europ. I. 480. 1845.
*Gorytes bipunctatus* Leconte, The compl. Writings of Say. I. 228. 1859.
*Euspongus bipunctatus* Cresson, Synopsis. Trans. Amer. Ent. Soc. 1887.

Latitudo capitis desuper visi minus quam duplum longitudinis; oculi magni, versus os convergentes; clipei margo anterior simplex. Antennarum articulus tertius quarto distincte-sed vix dimidio longior. Sutura inter scutellum et dorsulum simplex, mesosternum carina longitudinali non divisum et cum epimero confusum, episternum distinctissimum. Segmenti medialis area dorsalis satis lata, usque ad medium longitudinaliter rugosa. — Alarum anticarum area cubitalis prima excipit venam discoidalem primam, secunda secundam; alarum posticarum area analis multo ante originem venae cubitalis terminata. Tibiae posticae spinosae, tarsi solito non longiores, in pedibus anticis feminae non ciliati;

metatarsus intermedius curvatus. Abdominis segmentum primum apice distincte coarctatum; segmentum sextum feminae area mediana distinctissima, valde punctata et parce pilosa praeditum.

Corpus mediocriter punctatum, parce pilosum, nigrum et non aeneo micans. Clipeus, mandibularum basis, margo pronoti, calli humerales, metanotum et maculae parvae in lateribus segmenti secundi, raro etiam tertii, flava. Antennae nigrae, articulis tribus primis inferne pallidis; pedes nigri, flavo variegati.

Long. corp. 6—8 *mm.*

Species regionis nearcticae.

*G. bipunctatus* steht den beiden ersten Arten dieser Gruppe sehr nahe.

Die Schläfen sind nicht so stark entwickelt als bei *aeneus*, aber etwas stärker gewölbt als bei *hirtus*. Entfernung der Facettaugen am Scheitel kaum doppelt so gross als in der Fühlergegend. Kopfschild breit, etwas gewölbt. Die seitlichen Ocellen stehen etwas weiter von einander als vom Hinterrande des Kopfes. Fühler ein wenig weiter vom Kopfschilde inserirt als von einander, ihre Geissel ist schwach verdickt und sämmtliche Glieder sind länger als breit.

Thorax etwas breiter als der Kopf, der obere Rand des Prothorax sehr schmal und schwach wulstig. Am Medialsegmente ist das Mittelfeld breiter als bei den ersten Arten, die Mittelstrieme ist verwischt und die acht gut ausgeprägten Längsfalten an jeder Seite derselben sind nach hinten wenig divergent, bis über die Mitte des Raumes bemerkbar. Von den hinteren Kielen des Mittelsegmentes reicht der innere, längere ungefähr bis in die halbe Höhe des Segmentes. Cubitus noch ein Stück über das Ende der dritten Cubitalzelle hinaus erhalten.

Der Hinterleib ist kurz und breit, das erste Segment sehr kurz und vom zweiten ungefähr in demselben Masse abgeschnürt wie bei *parvulus*.

Dorsulum und Scutellum sind glänzend, mässig grob und etwas unregelmässig punktirt, Mesopleuren und Mittelsegment bedeutend feiner, Metapleuren fast gar nicht punktirt. Die Oberseite des Hinterleibes zeigt ungemein feine, lockere Punktirung, die nur auf den letzten Segmenten ein klein wenig gröber und dichter wird.

Die Beine sind grösstentheils schwarz, die Aussenseite der Vorderschienen, die Basis der zwei hinteren Paare und die Tarsen licht, gelblichweiss.

Diese Art ist von den drei vorhergehenden an dem Mangel des Metallglanzes zu unterscheiden, von *aeneus* und *parvulus* überdiess durch das viel breitere Mittelfeld des Mittelsegmentes, von *hirtus* durch die schwächere Behaarung und das stärker abgeschnürte erste Segment, von *aeneus* durch den Mangel des Eindruckes am Kopfschilde.

*Gorytes bipunctatus* ist in Nordamerika einheimisch und wurde bisher in Pensylvanien, Georgia, Tenessee, Süd-Carolina und in Mexico (Angang) gefunden. Ich untersuchte zehn weibliche Exemplare aus den Samlungen des Wiener Hofmuseums und Saussure's.

### 10. *Gorytes Gayi* Spinola.

I. Theil. Tab. III. Fig. 9.

*Arpactus (Clitemnestra) Gayi* Spinola, Historia fisica y politica de Chile. VI. 350. 1851.

♂ Latitudo capitis desuper visi minus quam duplum longitudinis; oculi magni, versus clipeum convergentes; margo anterior clipei in medio haud depressus. Antennae graciles, articulis flagelli fere aeque longis. Sutura inter dorsulum et scutellum simplex; episternum et epimerum mesothoracis distinctissima, sternum carina longitudinali haud munitum. Area mediana segmenti medialis satis magna, triangularis, foveis crenulatis limitata et solum in extrema basi rugis longitudinalibus munita. Alarum anticarum area cubitalis prima excipit venam discoidalem primam, secunda secundam; alarum posticarum area analis multo ante originem venae cubitalis terminata. Pedes robustissimi, tibiis posticis vix spinosis, tarsis solito non longioribus, metatarso intermedio vix curvato. Abdominis segmentum primum latum et breve, basi fere truncatum, apice non coarctatum. Segmentum dorsale septimum vix prominens, apice rotundatum.

Corpus subtilissime dense punctatum, sparse pilosum, nigrum et haud aeneo micans. Clipeus, mandibularum basis, fascia interrupta pronoti, margo callorum humeralium et maculae rotundae in lateribus segmenti secundi flava. Antennae nigrae, scapo subtus

flavo; pedes nigri tibiis anticis et intermediis externe flaov-lineatis.

Long. corporis 6*mm*.

Species regionis neotropicae.

*Gorytes Gayi* stimmt mit den vorhergehenden Arten in vielen wesentlichen Merkmalen überein.

Die Schläfen sind ziemlich stark angeschwollen, das Hinterhaupt ist schwach gerandet. Die stark gewölbten Facettaugen sind am Scheitel deutlich weniger als doppelt so weit von einander entfernt als in der Fühlergegend, gegen den Mund sind sie wieder stark divergent. Der Vorderrand des breiten flachen Kopfschildes ist beiderseits etwas ausgebuchtet. Die Ocellen stehen in einem stumpfwinkeligen Dreiecke mit der Basis etwas hinter der Verbindungslinie der Facettaugenspitzen, die hinteren ungefähr gleich weit von einander und vom Hinterrande des Kopfes, etwas näher bei den Facettaugen als beim vorderen Punktauge, von dem aus eine Strieme über die ganze Stirne verläuft.

Die Fühler sind ungefähr gleich weit von einander und vom Kopfschilde inserirt, ihr Schaft ist kurz und breit, die Geissel schlank, mit einfachen, ziemlich gleich langen Gliedern.

Thorax beiläufig so breit als der Kopf, der Rand des Pronotum wulstig, an den Seiten etwas eckig abstehend. Das mässig gewölbte Dorsulum zeigt vorn zwei deutliche Längsstriemen Metanotum breiter als bei den vorigen Arten.

Mittelfeld des Mittelsegmentes gleichseitig dreieckig, durch tiefe, mit Punkteindrücken versehene Nähte begrenzt; von seiner Spitze zieht eine Längsfurche nach hinten, die durch zwei zusammenfliessende Kielchen abgeschlossen wird, neben denen noch je zwei ähnliche gegen die Hinterleibswurzel hinziehen. Die Zwischenräume zwischen den Kielen sind mit grossen Eindrücken versehen. Cubitus fast bis zum Spitzenrande deutlich.

Kopf, Thorax und Hinterleib sehr fein und dicht punktirt; zwischen den Ocellen und gegen die Spitze des Hinterleibes sind die Punkte etwas gröber; Metapleuren glatt.

Behaarung äusserst spärlich, an der unteren Hälfte des Gesichtes silberglänzend und anliegend.

Ich untersuchte ein einzelnes Männchen aus der Sammlung des Wiener Hofmuseums, das von Philippi in Chile gesammelt worden war.

---

Die folgende Art liegt mir in einem einzelnen, sehr defecten Exemplare vor, an dem sowohl die Fühler als auch der Hinterleib fehlen und bei dem ausserdem beide Flügel nicht ganz gleiches Geäder zeigen. Wenn ich es trotzdem wage, nach diesem Exemplare eine neue Art zu beschreiben, so geschieht diess nur, um auf eine interessante Form aufmerksam zu machen, die in Bezug auf die Form des Mittelfeldes einen Übergang zur folgenden Gruppe und in Bezug auf die Kopfform einen Übergang zur Gruppe des *G. Rogenhoferi* bildet, und die von den anderen mit *bipunctatus* verwandten Arten durch die viel spärlichere und feinere Sculptur leicht zu unterscheiden ist.

### 11. *Gorytes violaceus* n. sp.

Caput desuper visum longitudine duplo latius, temporibus angustissimis, oculis magnis, versus clipeum valde convergentibus Clipeus convexus, margine antico depresso. Sutura inter dorsulum et scutellum non foveolata. Mesosternum sine carina longitudinali, ab episterno bene, ab epimero vix separatum. Segmentum mediale parvum, lateribus non divisis, area mediana satis magna et lata, polita. Alae anticae valde iridescentes, vena discoidali prima paulo ante vel paulo post venam cubitalem primam sita, secunda paulo ante secundam; alarum posticarum area analis brevissima, multo ante originem venae cubitalis terminata. Tibiae valde spinosae; tarsi postici solito non longiores; metatarsus pedum intermediorum curvatus; pulvilli distincti.

Thorax multo subtilius et sparsius punctulatus quam in speciebus praecedentibus, parum pilosus.

Caput et thorax valde violaceo-nitentes; clipei maculae laterales, margo callorum humeralium et fascia angusta pronoti pallide flava. Pedes nigri.

Long. corp. cca 8 *mm.*

Species regionis neotropicae.

Die Augen sind gegen den Clipeus stärker convergent als bei den vorhergehenden Arten, stark gewölbt und vorn grob facettirt; die Mittelstrieme der Stirne ist deutlich; die Ocellen liegen in einem stumpfwinkeligen Dreiecke, dessen Basis in die Verbindungslinie der Facettaugen fällt; die beiden seitlichen sind von den Facettaugen kaum weiter entfernt als vom vorderen Punktauge. Das Hinterhaupt ist sehr schwach entwickelt, die Schläfen sind schwach gewölbt. Der Vorderrand des Clipeus ist seiner ganzen Länge nach niedergedrückt. Am Kopfe ist die Punktirung mit der Lupe kaum wahrnehmbar. Der Rand des Prothorax ist sehr dünn und nicht so wulstartig abgeschnürt wie bei den verwandten Arten. Dorsulum und Schildchen deutlich gewölbt, stark glänzend und sehr viel spärlicher punktirt als bei den Verwandten, ebenso die Brustseiten und das Medialsegment, dessen sehr schwach begrenztes Mittelfeld weder eine Theilungsfurche, noch irgend eine andere Sculptur aufweist. Flügel glashell, ungemein stark irisirend; auf dem einen Vorderflügel mündet die erste Discoidalquerader knapp vor, auf dem anderen knapp hinter der ersten Cubitalquerader in den Cubitus und es ist somit erst festzustellen, ob das Erstere (wie bei der vorigen Gruppe) oder das Letztere (wie bei *Chilensis*) die Regel ist.

Die Gestalt des zweiten Bauchsegmentes wird entscheiden, ob diese Art mit *Chilensis* näher verwandt ist als mit *bipunctatus;* vorläufig bleibt diese Frage offen.

Der Kopf und der Rücken des Thorax erscheinen prächtig dunkelviolett, die Seiten und das Mittelsegment mehr blau.

Das oben beschriebene Exemplar stammt aus Brasilien und ist Eigenthum des königlichen Museums in Dresden.

---

Die folgende Art stimmt in den meisten Merkmalen mit der eben besprochenen Artgruppe überein, ist jedoch durch das höckerartig vorragende zweite Ventralsegment und daduch, dass die erste Discoidalquerader in die zweite Cubitalzelle einmündet, genügend gekennzeichnet. Durch die Form des zweiten Bauchringes bildet sie ein Zwischenglied zwischen der Gruppe des *bipunctatus* und des *mystaceus*.

12. ***Gorytes Chilensis*** Saussure.

! *Harpactes (Clytemnestra) Chilensis* Saussure, Reise der Novara, Hymenopteren. p. 76. Tab. 4. Fig. 44. 1867.

♂ Caput temporibus validis. Oculi magni, versus clipeum convergentes. Sutura antica scutelli simplex; mesosternum carina longitudinali non instructum; episternum et epimerum mesothoracis inter se et a scutello separata. Segmenti medialis area mediana triangularis, foveis distinctissimis, crenulatis limitata et versus basim rugis longitudinalibus obsoletissimis instructa. Alarum anticarum area cubitalis secunda excipit ambas venas transverso-discoidales; alarum posticarum area analis brevissima, multo ante originem venae cubitalis terminata. Pedes robusti, tibiis mediocriter spinosis, tarsis satis longis, pulvillis distinctis. Abdominis segmentum primum satis latum et breve, apice non coarctatum; segmentum ventrale secundum tuberculo magno prominente munitum. Segmentum dorsale septimum parum prominens, apice rotundatum.

Corpus dense subtiliter punctatum, parce pubescens, nigrum, thorace paulo aeneo micante. Clipeus, frons sub antennarum insertionem, orbita interna, mandibularum basis, margo superior pronoti, tegulae, calli humerales, metanotum et maculae laterales segmenti secundi et tertii flava; pedes nigri, flavo variegati.

Long. corporis 8·5 *mm.*

Species regionis neotropicae.

Kopf ziemlich weit hinter die Augen fortgesetzt, Schläfen gerundet. Die grossen vorgequollenen Augen sind vorn etwas gröber facettirt und am Scheitel ungefähr anderthalbmal so weit von einander ertfernt als in der Fühlergegend, nach unten gehen ihre Ränder gleichfalls stark aus einander. Der Clipeus ist viel breiter als lang, jedoch nicht so kurz und vorn mehr geschwungen als bei den Arten der vorhergehenden Gruppe, er ist gewölbt und von den Fühlern kaum so weit abstehend als diese von einander. Die Ocellen stehen in einem stumpfwinkeligen Dreieck mit der Basis in der Verbindungslinie der Facettaugenspitzen; die hinteren sind ungefähr gleich weit von einander und vom Hinterrande des Kopfes, doch weiter vom vorderen als von den Facettaugen entfernt. Die Stirne erscheint fast concav und zeigt nur im oberen Theile eine Längsstrieme.

Die Fühler fehlen leider bei dem einzigen mir zugänglichen Exemplare vollständig.

Der Thorax ist wenig breiter als der Kopf, schwach gewölbt; der Rand des Pronotum ist sehr wulstig, seitlich eckig vorragend. Scutellum ziemlich gewölbt, beiderseits etwas gegen das Dorsulum vorgerückt, so dass die Naht an den Seiten fast verdeckt ist. Postscutellum ungefähr halb so breit als das Schildchen, gewölbt.

Das in ziemlich sanfter Rundung abfallende Mittelsegment zeigt ein gleichseitig dreieckiges Mittelfeld; seine hintere Fläche ist durch eine tiefe Längsfurche getheilt, die durch zwei zusammenlaufende Kiele abgeschlossen ist, neben denen sich jederseits zwei sehr kurze, starke Falten befinden, deren Zwischenräume mit einigen grubigen Vertiefungen versehen sind.

Flügel sehr schwach tingirt mit dunkelbraunen Geäder; Radialzelle lang und schlank, zweite und dritte Cubitalzelle oben ungefähr gleichbreit; die beiden Discoidalqueradern münden in die zweite Cubitalzelle sehr nahe an ihren Ecken. Cubitus ungefähr bis in die Mitte zwischen der dritten Cubitalzelle und dem Saume erhalten.

Erstes Glied der Mitteltarsen gekrümmt.

Punktirung sehr dicht und fein; der Raum um die Ocellen, die Metapleuren und das Mittelsegment, mit Ausnahme der etwas gröber punktirten Seiten, glatt. Hinterleib gegen das Ende etwas gröber punktirt, das zweite Bauchsegment an der Basis mit einigen gröberen Punkteindrücken versehen.

Die untere Hälfte des Gesichtes ist anliegend silberweiss behaart.

Coxen, Trochanteren und Schenkel sind schwarz, ebenso die Schienen mit Ausnahme der Aussenseite der zwei ersten Paare und eines Fleckes an der Basis des dritten; Tarsen, Sporne und Klauen mehr oder weniger dunkel röthlichgelb. Dorsulum mit schwachem, bronzeartigem Anfluge.

Saussure beschrieb das mir vorliegende männliche Exemplar als Weibchen; es wurde von der Novara-Expedition aus Chile mitgebracht und ist Eigenthum des Wiener Hof museums.

---

Die folgende Australische Art ist gewiss sehr nahe mit den beiden vorhergehenden Gruppen verwandt; mit der Gruppe des *G. aeneus* stimmt das Geäder der Vorderflügel, mit *G. Chilensis* die Form des zweiten Ventralringes überein, mit beiden Gruppen die Form des Kopfes und der Augen, das Geäder der Hinterflügel, die Gestalt der Schienen und Tarsen.

Die Fühler sind stärker keulenförmig als bei den Arten der *aeneus*-Gruppe und erinnern somit in ihrer Form mehr an die der ersten Gruppen.

Da ich die Art selbst nicht gesehen habe, beschränke ich mich darauf, die von Smith in der Beschreibung seiner auf diese Art gegründeten Gattung *Miscothyris* angegebenen Merkmale mit den aus der Artbeschreibung und Abbildung ersichtlichen zu vereinigen, um so ein möglichst vollständiges Bild dieser Form zu erhalten.

### 13. *Gorytes thoracicus* Smith.

*Miscothyris thoracicus*, Smith, Trans. Ent. Soc. Lond. 308 ♂ Pl. VI. Fig. 5. 1869.

♂ Kopf quer, ungefähr so breit als der Thorax; Augen eiförmig, sehr gross und den grössten Theil des Kopfes einnehmend; Ocellen am Scheitel in einem Dreiecke angeordnet. Fühler etwas ober der Basis des Kopfschildes und sehr nahe bei einander inserirt; ihre Geissel ist leicht keulenförmig. Das dritte Fühlerglied ist nach der Zeichnung ungefähr so lang als die drei folgenden zusammen und sehr dünn, das 9.—12. einzeln entschieden breiter als lang. Kiefer geschwungen, zweizähnig. Kopfschild dreieckig mit gerundetem Vorderrande. Oberlippe verborgen.

Thorax oval; Pronotum sehr kurz und quer; Mittelsegment kurz, hinten abgestutzt und mit einem kleinen, glänzenden, mit schiefen Längsstreifen bedeckten Mittelfelde versehen.

Vorderflügel mit langer zugespitzter Radialzelle und mit drei Cubitalzellen, von denen die erste drei Viertel der Länge der zweiten und dritten beträgt. Die zweite Cubitalzelle ist länglich viereckig, gegen die Radialzelle verschmälert, die dritte schief und am Ende am breitesten. Nach der Abbildung mündet die

erste Discoidalquerader etwas vor der ersten Cubitalquerader in den Cubitus, die zweite etwas vor der zweiten. Die Analzelle der Hinterflügel endet, wie bei den Arten der beiden vorhergehenden Gruppen, weit vor dem Ursprunge des Cubitus.

Die Beine sind mässig lang, die Hinterschienen verdickt, schwach gebogen und am Aussenrande reichlich bedornt. Nach der Abbildung sind die Hintertarsen dünn und schlank.

Hinterleib an der Basis fast abgestutzt, gegen das kegelförmige Ende zu eingekrümmt. Die zweite Bauchplatte ist in einen comprimirten Höcker vorgezogen.

Der Kopf ist fein chagrinirt und beinahe matt, ähnlich der Thorax. Das Schildchen ist glänzend und an der Basis spärlich punktirt, das Metanotum glatt und glänzend. Hinterleib fein chagrinirt.

Flügel bräunlich, an der Basis und Spitze hyalin.

Die Grundfarbe ist schwarz, eine unterbrochene Linie am Pronotum, das Metanotum, zwei grosse, längliche Flecken am zweiten Segmente, die nach innen zugespitzt sind und fast zusammenstossen, ein quer mondförmiger Fleck am Endsegmente und der Rand des fünften und sechsten Ringes orangeroth. Die Basalhälfte des Clipeus, ein kleiner Fleck ober demselben, schmale innere Augenränder, die nicht bis zum vorderen Punktauge reichen, und die Vorderseite des Schaftes sind gelblichweiss. Tibien, Tarsen und Kniee rostfarben, Vordertibien am Ende unterseits gelb, Basalglied der Hintertarsen weiss. 10*mm*.

Champion Bay. Australien.

---

Die folgende Art repräsentirt eine eigene Gruppe, die mit den vorhergehenden in dem Mangel der Cilien an den Vordertarsen des Weibes, in dem ungetheilten Sternum und in der einfachen Naht zwischen Dorsulum und Scutellum übereinstimmt. Die Augen sind gegen den Mund kaum convergent, das zweite Bauchsegment ist nicht höckerig vorragend und die Analzelle der Hinterflügel endet vor dem Anfange der Cubitalader.

## 14. *Gorytes Maracandicus* Radoszkowsky.

Tab. I. Fig. 6. Tab. II. Fig. 13.

*Kaufmannia maracandica* Radoszkowsky, Fedtschenkos Reise nach Turkestan. 43. 1. Tab. V. Fig. 10. 1877.

Caput rotundatum, temporibus angustis. Oculi solito non maiores et versus clipeum vix convergentes. Antennae breves, flagello vix clavato. Sutura inter dorsulum et scutellum simplex; episternum distinctum; mesosternum cum epimeris in unum corpus confusum, carina longitudinali haud divisum. Segmentum mediale brevissimum et latissimum, area mediana lata, polita et bene limitata. Alarum anticarum area cubitalis secunda excipit ambas venas transverso-discoidales; alarum posticarum area analis ante originem venae cubitalis terminata. Tibiae satis spinosae; pulvilli mediocres. Abdomen valde convexum, segmento primo brevi, lato, apice vix coarctato; segmentum ventrale secundum aequaliter convexum.

Corpus subtilissime punctatum, thorace punctis paucis maioribus munito, parce pubescens, nigrum. Clipeus, mandibularum basis, orbita interna, margo pronoti, calli humerales, tegulae, maculae laterales scutelli, metanotum et fasciae quinque abdominis pallide flava; fasciae abdominis angustae, late interruptae et in maculas magnas laterales dilatatae. Antennae obscurae, scapo subtus flavo, flagello versus apicem testaceo. Pedes nigri, femorum apice, tibiis tarsisque flavis.

Maris segmentum ventrale tertium et quartum versus medium marginis apicalis setulis erectis munitum.

Femina[1] tarsis anticis ciliis longis non munitis, segmento dorsali sexto brunneo, area triangulari plana munito.

Longitudo corporis 5—6·5 *mm.*

Species regionis palaearcticae.

Hinterhaupt nicht stark entwickelt und schwach gerandet. Die Nebenaugen stehen weit von einander in einem stumpfwinkeligen Dreiecke; die seitlichen sind etwas weiter vom Hinterhaupte entfernt als von einander, von den Facettaugen beiläufig halb so weit. Stirne gleichmässig gerundet, ohne Mittelstrieme. Kopfschild fast trapezförmig, schwach gewölbt

[1] sec. Radoszkowsky.

und an jeder Seite mit einem kleinen Grübchen versehen, sein Vorderrand ist gleichmässig geschwungen. Die Fühler sind etwas näher von einander als von den Facettaugen inserirt und vom Clipeus, mit dem sie durch feine Furchen verbunden sind, noch weniger weit entfernt als von einander. Ihr Schaft ist nicht sehr dick, ungefähr so lang als die zwei ersten Geisselglieder zusammen; das letzte Glied der schwach keulenförmigen Geissel ist das längste. Die ganzen Fühler sind ungefähr von der Länge des Thorax, der ungefähr so breit ist als der Kopf.

Der stark entwickelte Prothoraxrand liegt fast im selben Niveau mit dem schwach gewölbten Dorsulum und Scutellum. Von der Spitze des scharf begrenzten, breiten und kurzen Mittelfeldes zieht eine Furche über die stark abfallende hintere Fläche des Medialsegmentes bis zur Insertion des Hinterleibes.

Die Flügel sind gleichmässig schwach getrübt mit schwarzbraunem Geäder; die Radialzelle ist lang und schmal, ihre Spitze weiter vom Spitzenrande entfernt als das Ende der dritten Cubitalzelle, die oben reichlich doppelt so breit als die zweite, hoch und in der Mitte durch die stark geschwungene dritte Cubitalquerader etwas verengt ist. Die zweite Cubitalzelle ist oben stark verengt und nimmt die beiden Discoidalqueradern nahe ihren Enden auf. Schulterquerader interstitial. An den Hinterflügeln mündet die Analquerader ungefähr so weit vor dem Beginne des Cubitus als sie selbst lang ist.

Beine zierlich; die Sporne der Hinterschienen reichlich halb so lang als der Metatarsus.

Hinterleib so breit als der Thorax; der dritte und vierte Bauchring trägt beim Manne in der Mitte des Hinterrandes je eine Reihe kurzer, dicht gestellter Dörnchen. Der Körper ist mit einer ungemein feinen Grundpunktirung versehen. Dorsulum und Scutellum sind vorn sehr locker, hinten etwas dichter mit gröberen Punkten besetzt. Mesopleuren gleichmässig dicht und merklich gröber punktirt als der Rücken; Metapleuren glatt; Mittelsegment mit Ausnahme des Mittelfeldes ähnlich punktirt wie die Mesopleuren.

Diese interessante Art wurde von Fedtschenko bei Tschardaran am Flusse Syr-Darja (Turkestan) gefunden; mir lag zur Untersuchung ein einzelnes Männchen aus der Samm-

lung des Herrn W. Wüstnei in Sonderburg vor, das von Krüper auf den Cycladen gesammelt worden war.

---

Die drei folgenden Arten schliessen sich in Bezug auf die Form der zweiten Ventralplatte, dem *G. Chilensis* Sauss. an. Die Augen sind von normaler Grösse und gegen den Mund zu nicht convergent. Die Mittelbrust trägt eine, von den Schulterbeulen abwärts verlaufende Kante, die sich jedoch bald nach ihrem Eintritte in das Sternum verliert und die niemals bis zu den Mittelcoxen fortgesetzt ist. Mittelsegment mit grossem, gut begrenztem Dorsalfelde. Die beiden Discoidalqueradern münden in die zweite Cubitalzelle; Analzelle der Hinterflügel vor dem Ursprunge des Cubitus endend. Cubitus fast bis zum Spitzenrande erhalten. Schienen kaum bedornt, Vordertarsen des Weibchens ohne lange Cilien, Pulvillen sehr klein. Erster Hinterleibring vom zweiten niemals abgeschnürt; zweite Bauchplatte von der Seite gesehen eckig vorragend. Die achte Dorsalplatte des Mannes ist am Ende nicht ausgeschnitten, die entsprechende Bauchplatte mit einem ungetheilten, langen Fortsatze versehen. Von den Genitalanhängen ist der Stipes lang, sein innerer Anhang zangenförmig; die Sagittae enden in einen kurzen, dicken Haken (untersucht bei *G. campestris*). Fühler sehr schlank.

## 15. *Gorytes mystaceus* Linné.

I. Theil: Tab. II. Fig. 1. III. Theil: Tab. II. Fig. 15. Tab. III. Fig. 6.

> *Sphex mystacea* Linné, Fauna Suecica 412. (♂) 1761.
> *Vespa campestris* Linné, Fauna Suecica 413. (♀) 1761.
> *Sphex mystacea* Linné, Systema Naturae. Ed. XII. I. 944. 21. 1767.
> *Vespa campestris* Linné, Systema Naturae. Ed. XII. I. 950. 13. 1767.
> — — Fabricius, Systema Entomologiae. 369. 31. 1775.
> *Crabro mystaceus* Fabricius, Systema Entomologiae. 375. 9. 1775.
*Sphex mystacea* Müller, Linnés Natursystem. V. II. 870. 1775.
> *Vespa campestris* Fabricius, Species Insectorum. I. 465. 41. 1781.
> *Crabro mystaceus* Fabricius, Species Insectorum. I. 471. 11. 1781.
*Vespa inimicus* Harris, Exposition of Engl. Ins. 128. pl. XXXVII. 1782.
> — *campestris* Fabricius, Mantissa Insectorum. I. 291. 1787.
> *Crabro mystaceus* Fabricius, Mantissa Insectorum. I. 297. 19. 1787.
> *Vespa campestris* Gmelin, Systema Naturae. I. 2755. 13. 1789.
> — *mystacea* Gmelin, Systema Naturae. I. 2764. 120. 1789.

> *Sphex mystacea* Villers, Caroli Linnaei Entomol. III. 231. 32. 1789.
> *Vespa campestris* Villers, Caroli Linnaei Entomol. III. 270. 10. 1789.
> *Sphex longicornis* Rossi, Fauna Etrusca. II. 67. Tab. VI. Fig. 9. 1790.
> *Vespa campestris* Rossi, Fauna Etrusca. II. 88. 1790.
> *Crabro mystaceus* Olivier, Encyclop. Method. VI. 516. 21. 1791.
> *Vespa campestris* Olivier, Encyclop. Method. VI. 689. 96. 1791.
*Sphex mystacea* Christ, Naturgeschichte der Ins. 270. 1791.
> *Vespa campestris* Petagna, Institut. Entomolog. I. 381. 1792.
> *Crabro mystaceus* Petagna, Institut. Entomolog. I. 385. 1792.
> *Mellinus mystaceus* Fabricius, Entom. system. II. 285. 1. 1793.
> — *campestris* Fabricius, Entom. system. II. 287. 6. 1793.
— — Cederhielm, Faunae Ingric. prodr. 170. 525. 1798.
— *mystaceus* Panzer, Fauna Germanica, 53. 11. 1798.
> — — Fabricius, Syst. Piezator. 297. 1. 1804.
> — *campestris* Fabricius, Syst. Piezator. 299. 9. 1804.
?> — *arpactus* Fabricius, Syst. Piezator. 300. 12. 1804.
*Arpactus campestris* Panzer, Krit. Revis. 165. 1806.
> *Sphex longicornis* Illiger, Fauna Etrusca. 2. Ed. 104. Tab. VI. Fig. 9. 1807.
> *Vespa campestris* Illiger, Fauna Etrusca. 2. Ed. 144. 1807.
*Arpactus mystaceus* Jurine, Nouvelle methode. 194. 1807.
† *Vespa flavicincta* Donovan, Nat. Hist. Brit. Ins. XIII. 73. pl. 468. f. 1. 1808.
*Gorytes mystaceus* Latreille, Gen. Crust. et Ins. IV. 89. 1809.
> † *Mellinus mystaceus* Duméril, Dict. des sciences naturelles. XXX. 2. 1. 1823.
> † — *campestris* Duméril, Dict. des sciences naturelles. XXX. 2. 4. 1823.
*Gorytes mystaceus* Van der Linden, Observations. II. 96. 9. 1829.
— — Lepeletier, Ann. Soc. Entom. de France. I. 57. 1. Pl. 1. F. 1. 1832.
— — Shuckard, Essai on indig. Fossor. Hymen. 211. 1. 1837.
— — Wesmael, Note sur la synon. de Gorytes. 10. 1. 1839.
— — Blanchard, Histoire naturelle. III. 361. 1840.
— — Guérin, Iconographie du Règne animal. 442 Pl. 7. F. 4. 1844.
— — Dahlbom, Hymenoptera Europae. a. I. 166. 98. et 483. 1845.
— — Lepeletier, Hist. nat. III. 55. 1. Tab. 25. Fig. 8. 1845.
— — Eversmann, Fauna Volgo-Uralensis. 394. 1. 1849.
— — Wesmael, Revue critique. 85. 1851.
— — Schenck, Grabwespen Nassaus. 165. 1857.
— — Smith, Catal. Brit. fossor. Hymen. 102. 1858.
— — Taschenberg, Zeitschr. f. d. ges. Naturw. XII. 90. 1858.
— — Taschenberg, Hymenopteren Deutschlands. 194. 1866.
— — Costa, Annuario del Mus. di Nap. V. 74. 1869.
— — Thomson, Opuscula Entomologica, II. 245. 1870.
— — Thomson, Hymenoptera Scandinav. III. 230. 1874.
— — Taschenberg, Zeitschr. f. d. g. Naturw. 365. 1875.

*Gorytes mystaceus* Marquet, Bull. Toulouse. XIII. 182. 1879.
— — Saunders, Trans. Ent. Soc. Lond. 269. 1880.
— — Karsch, Die Insectenwelt. 2. Ed. 255. 1882.

Caput latum; tempora latitudine oculorum, versus clipeum latissimum non convergentium. Sutura inter dorsulum et scutellum simplex. Episternum et epimerum mesothoracis a sterno et inter se separata. Sternum carina longitudinali non munitum. Segmentum mediale area dorsali magna, lata, longitudinaliter rugosa instructum. Alarum anticarum area cubitalis secunda latissima excipit ambas venas transverso-discoidales; alarum posticarum area analis ante originem venae cubitalis terminata. Pedes satis longi, tibiis vix spinosis, pulvillis minimis. Abdominis segmentum primum breve et latum; segmentum ventrale secundum a latere visum angulose productum.

Corpus nigrum thorace mediocriter et dense, abdomine superne subtiliter punctato, versus basim segmenti secundi ventralis foveis profundis, distinctissimis munitum. Clipeus, pronotum et calli humerales flavopicta, abdominis segmenta tria antica fasciis, quartum saepissime macula mediana-flavis. Pedes nigri, flavo vel testaceo variegati.

Long. corp. 9—13 *mm*.

Maris antennae longissimae, scapo breviore quam articulo tertio; metanotum saepissime nigrum.

Femina tarsis anticis non longe ciliatis; segmento sexto area dorsali angusta, dense pilosa munito; antennis haud clavatis, articulo primo et tertio aeque longis; metanoto semper flavo; femoribus nigris; scutello versus marginem posticum foveola rotunda, distinctissima praedito.

Species regionis palaearcticae et nearcticae.

Kopf breit und flach, nach hinten nicht stark verlängert; Hinterhaupt scharf und fast bis zum Munde gerandet.

Die Facettaugen sind schwach gewölbt, ihre Facetten überall gleich gross; am Scheitel sind sie niemals weiter von einander entfernt als an der Basis des Kopfschildes, ihre Innenränder sind nach oben zu leicht ausgebuchtet.

Die Ocellen stehen in einem stumpfwinkeligen Dreiecke, die seitlichen sind von einander ungefähr ebenso weit entfernt als von der Spitze der Netzaugen, vom Scheitelrande viel weiter.

Stirne gewölbt, ohne deutliche Mittelstrieme.

Clipeus ungefähr doppelt so breit als lang, gewölbt, sein Vorderrand beiderseits stark eingedrückt, in der Mitte gerade.

Kiefer breit und stark, zweizähnig.

Die Fühler stehen dem nach oben undeutlich begrenzten Kopfschilde nahe und sind etwas weiter von den Augen entfernt als von einander; beim Weibe sind sie so lang als Kopf und Thorax zusammen, beim Manne beträgt ihre Länge ungefähr drei Viertel der ganzen Körperlänge und ihre Geisselglieder sind reichlich doppelt so lang als breit.

Der Thorax ist entschieden breiter als der Kopf; der Rand des Pronotum liegt etwas unter dem Niveau des Dorsulum und ist nicht wulstartig verdickt. Dorsulum mässig gewölbt, breiter als lang. Metapleuren gut begrenzt, Metanotum stark gewölbt, beiläufig halb so breit als das Scutellum. Mittelfeld des Mittelsegmentes mit breiter, polirter Mittelstrieme, im Übrigen fein und etwas verschwommen längsrunzelig, ähnlich wie die seitlichen Flächen des Medialsegmentes; die hintere abschüssige Fläche ist viel gröber und verworren runzelig.

Das Geäder der ziemlich stark gebräunten Flügel ist braun; vom Randmal aus zieht ein dunkler Wisch gegen die Flügelspitze, Radialzelle nicht besonders lang und vom Spitzenrande weiter entfernt als das Ende der dritten Cubitalzelle, die oben und unten ziemlich gleich breit und entschieden höher als breit ist; die zweite Cubitalzelle ist viel breiter als hoch und nimmt beide Discoidalqueradern in ziemlich gleichen Entfernungen von ihren Enden auf. Schulterquerader hinter dem Ursprunge der Medialader.

Der längere Sporn der Hinterschienen ist halb so lang als der Metatarsus.

Hinterleib länger als Kopf und Thorax zusammen; erstes Dorsalsegment vom zweiten nicht stark abgeschnürt. Am Bauche ist zwischen den beiden Ringen ein tiefer Einschnitt und das zweite Segment erscheint daher von der Seite gesehen winkelig vorragend.

Der ganze Kopf ist ziemlich gleichmässig dicht und mässig grob punktirt, die Punkte sind jedoch nicht sehr rein und scharf ausgeprägt, gegen den Vorderrand des Kopfschildes zu

grösser und etwas zusammenfliessend. Thorax sehr dicht und etwas gröber punktirt als der Kopf. Die erste Rückenplatte trägt an der Basis eine Anzahl unregelmässiger Längsrunzeln und eine nach rückwärts immer feiner werdende Punktirung; die übrigen Dorsalplatten sind ähnlich punktirt wie das Dorsulum. Die erste, stark gekielte Bauchplatte ist runzelig, die zweite beim Weibe durch sehr feine Punktirung matt und an der Basalhälfte mit sehr grossen, scharf eingestochenen Punkten versehen, die nach hinten zu immer kleiner werden; die folgenden Ringe sind stark glänzend, ungemein fein punktirt und sehr locker mit gröberen Punkteindrücken besetzt. Beim Manne ist die ganze Unterseite glänzend und ziemlich dicht mit gröberen Punkten besetzt; die grossen grubigen Punkteindrücke der zweiten Platte wie beim Weibe.

Kopf und Thorax sind ziemlich dicht mit langen aufrechten Haaren besetzt.

In Bezug auf die Färbung unterliegt die Art einigen Schwankungen.

Kiefer und Palpen sind dunkelbraun, die Beine beim Weibe mit Ausnahme der Coxen, Trochanteren und Schenkel rothgelb, beim Manne lichter gelb und bei diesem auch die Schienen und Tarsen theilweise schwarz.

Der Kopfschild ist beim Weibe nur an der Basis, beim Manne in der Regel ganz gelb; an der Mittelbrust, hinter den Schulterbeulen befindet sich oft auch ein gelber Fleck. Der Hinterleib trägt in der Regel drei gelbe Binden, von denen die erste unterbrochen ist, und ausserdem oft am vierten Segmente einen kurzen gelben Strich.

Ein Männchen aus Calabrien zeigt aussergewöhnlich breite gelbe Binden am Hinterleibe, die auch auf den Bauch fortgesetzt sind; bei diesem Exemplare ist auch am fünften Segmente noch ein gelber Fleck vorhanden.

Ich untersuchte 100 weibliche und 60 männliche Exemplare, die in Bezug auf die Zahl der Binden und auf die Beinfärbung ziemliche Übereinstimmung zeigen. In der Sammlung Saussures befindet sich ein Männchen, das bestimmt dieser Art angehört, mit der Bezeichnung „Amer. sept.“

*G. mystaceus*, wohl eine der verbreitetsten und häufigsten Arten der Gattung ist bisher aus Scandinavien (auch Lappland), England, Schottland, Russland (Moskau, Orenburg, Vorberge des Ural), Belgien, Holland, aus ganz Deutschland, ganz Frankreich, aus der Schweiz, aus ganz Italien und Österreich-Ungarn, von Sicilien und Sardinien und aus Kleinasien (Brussa, Mus. caes. Vindob.) bekannt geworden.

Die Flugzeit fällt in die Monate Mai bis September; Umbelliferen, Euphorbia, Clematis recta, Bryonia dioica und Rubus idaeus werden nach den Angaben mehrerer Autoren von *G. mystaceus* besucht. Die Lebensweise wurde bei der Besprechung der Gattung geschildert.

In Betreff der Synonymie billige ich vollkommen Shuckard's Ansicht, dass Linné's und vieler seiner Nachfolger *Vespa campestris* sich auf das Weibchen des *mystaceus* bezieht. Obwohl die Möglichkeit, diese Autoren hätten beide Arten vermengt, keineswegs ausgeschlossen ist, führe ich die entsprechenden Citate doch nur bei *mystaceus* an, da die Beschreibungen auf diesen besser passen. Ob auch der von Lepeletier und Shuckard hier citirte *M. arpactus* Fab. sich auf *mystaceus* bezieht, wird ohne Vergleich der Typen nicht festzustellen sein.

## 16. *Gorytes campestris* Müller.

I. Theil: Tab. III. Fig. 8. III. Theil: Tab. I. Fig. 1, 25, 28. Tab. II. Fig. 14.

*Vespa campestris* Müller, Linné's Natursystem. V. II. 883. 13. 1775.
— — Christ, Naturgesch. der Insecten. 234. 1791.
*Mellinus (Arpactus) quadrifasciatus* Panzer, Fauna German. Fasc. 98. Tab. 17. 1809.
*Gorytes campestris* Lepeletier, Ann. Soc. Ent. France. I. 58. 2. Tab. 1. Fig. 1 *b*, *c*, *d*, *e*. 1832.
— *Fargeii* Shuckard, Essay on indig. Fossor. Hymen. 214. 2. 1837.
— *campestris* Wesmael, Note sur la Synon. de Gorytes. 10. 2. 1839.
— — Dahlbom, Hymenoptera Europae. I. 168. 99 et 484. 1845.
— — Lepeletier, Hist. nat. III. 58. 2. 1845.
— *croceipes* Eversmann, Fauna Volgo-Uralensis. 394. 3. 1849.
— *campestris* Wesmael, Revue critique. 85. 2. 1851.
— — Schenck, Grabwespen Nassaus. 166. 1857.
— *Fargeii* Smith, Catal. Brit. fossor. Hymen. 184. 1858.

*Gorytes campestris* Taschenberg, Zeitschr. f. d. ges. Naturw. XII. 90. 2. 1858.
— — — Hymenopteren Deutschlands. 194. 2. 1866.
— *Fargeii* Costa, Annuario del Mus. di Napoli. V. 74. 2. 1869.
— *campestris* Thomson, Opuscula Entomolog. II. 245. 1870.
— — — Hymenoptera Scandin. III. 232. 1874.
— — Marquet, Bull. Soc. Toulouse. XIII, 182. 1879.
— — Saunders, Trans. Ent. Soc. London. 269. 1880.
— — Karsch, Die Insectenwelt. 2. Ed. 256. 1882.

Species praecedenti simillima.

Basis segmenti secundi haud foveis profundis munita, solum punctis paucis maioribus instructa. Abdominis segmenta 1.—4. fasciis, quintum saepe macula lutea.

Maris antennae minus longae, scutellum saepissime flavomaculatum.

Feminae scutellum versus marginem posticum foveola minus distincta et latiore munitum.

Longitudo corporis 8—12·5 *mm.*

Species regionis palaeareficae et nearcticae.

Der Eindruck am Hinterrande des Schildchens beim Weibe ist bedeutend breiter und viel weniger scharf ausgeprägt als bei *mystaceus*.

Flügel merklich lichter.

Die Fühler des Mannes sind im Vergleiche zur Körpergrösse kürzer als bei der genannten Art.

Das erste Dorsalsegment erscheint an der Basis nicht so stark längsrunzelig, das zweite Ventralsegment ist ähnlich fein punktirt wie bei *mystaceus*, die groben Punkte an der Basis sind jedoch weniger grubig vertieft, kleiner und nur schwach ausgeprägt.

In der Färbung sind einige sehr constante Unterschiede von der vorhergehenden Art zu finden. Die vierte Hinterleibsbinde ist immer ganz ausgebildet und oft findet sich auch noch auf dem fünften Ringe ein lichter Fleck; beim Manne ist ausserdem in der Regel das Schildchen gelb gefleckt. Palpen wenigstens zum Theile licht. Auch an den Beinen herrscht die lichte Färbung vor, so sind z. B. bei der Mehrzahl der Weiber die Schenkel nur an der Basis schwarz; beim Manne sind die Schienen und Tarsen und oft auch ein Theil der Schenkel licht. Die Zeichnungen

sind häufig, besonders bei den Exemplaren aus Ungarn, sehr licht gelblichweiss.

*Gorytes campestris* ist mit *mystaceus* sehr nahe verwandt, an den angegebenen Merkmalen jedoch in der Regel gut zu unterscheiden; ausnahmsweise kommen kleinere, schlecht entwickelte Exemplare vor, bei denen die Merkmale weniger auffallen. Unter einer Anzahl von 160 Exemplaren beiderlei Geschlechtes fanden sich jedoch nur zwei oder drei, deren Unterscheidung mir Schwierigkeiten bereitete.

Das Verbreitungsgebiet ist ähnlich wie bei *mystaceus*, es umfasst ganz Deutschland, Skandinavien (bis zum 61. Grade), Belgien, Russland (Moskau, Sarepta, Ural, Kasan, Orenburg, Wolga), ganz Frankreich, die Schweiz, Italien, ganz Österreich-Ungarn, Rhodus, Syrien und Kleinasien (Brussa); auch in die Alpenregion dringt die Art vor, wo sie von Dalla Torre auf dem Monte Baldo, von Mann in Raibl und von Kohl in den Tiroler Bergen bis zur Höhe von 2000 *m* gefunden wurde. Die Art fliegt im Mai und Juni auf Umbelliferen, *Parnassia palustris*[1], *Rhus cotinus*[1], *Anchusa* u. A. In der Sammlung des naturhistorischen Museums in Lübeck befindet sich ein Exemplar dieser Art mit der Bezeichnung Nordamerika.

Dieser Art den Namen *G. Fargeii* (sic.) zu geben war wohl überflüssig, nachdem sie schon früher *campestris* genannt worden war; dass der Name *campestris* schon von Linné einer anderen Art, dem *mystaceus*, beigelegt worden war, ist gleichgiltig, da er bei dieser blos als Synonym anzuführen ist. Eversmann beschrieb unter dem Namen *G. croceipes* Mann und Weib unserer Art, offenbar ohne Shuckard's Werk zu kennen. Müller und Christ sprechen in ihren Beschreibungen von fünf Binden des Hinterleibes, ich glaube daher, dass sie wirklich unsere Art vor sich hatten.

### 17. *Gorytes areatus* Taschenberg.

*Gorytes areatus* Taschenberg, Zeitschr. f. d. ges. Naturw. 365. 1875.

Femina. Caput latum temporibus a latere visum oculis angustioribus; margines interni oculorum distinctissime sinuati,

[1] Secundum Herm. Müller.

versus clipeum non convergentes. Antennarum scapus incrassatus. Sutura inter dorsulum et scutellum foveolata. Episternum et epimerum mesothoracis distinctissima, sternum carina longitudinali haud munitum. Segmenti medialis area mediana magna, sutura foveolata limitata et non rugosa. Scutellum foveola minima rotunda munitum; metanotum in medio distinctissime prominens. Alarum anticarum area cubitalis secunda excipit ambas venas transversodiscoidales; alarum posticarum area analis ante originem venae cubitalis terminata. Pedes satis longi, tibiis vix spinosis, tarsis anticis non ciliatis, pulvillis parvis. Segmentum abdominis primum superne versus basim area deplanata praeditum, breve et latum, segmentum ventrale secundum valde prominens versus basim valde punctatum; segmentum dorsale sextum area mediana angusta, dense pilosa praeditum.

Mediocriter et satis dense punctatus, distinctissime pubescens et tomentosus, niger, margine pronoti, callis humeralibus, macula in mesopleuris, metanoto fasciisque abdominis quatuor angustis, interruptis flavis. Antennae nigro-fuscae, basi inferne pallidiore. Pedes rufo-fusci.

Long. corp. 9 *mm.*

Species regionis neotropicae.

Mit den beiden vorhergehenden Arten ziemlich nahe verwandt. Die Nebenaugen sind grösser und näher bei einander; die beiden seitlichen sind viel weiter vom Scheitelrande entfernt als von einander und von den Facettaugen.

Mittelfeld des Medialsegmentes durch eine deutliche Längsfurche getheilt.

Die Flügel sind ziemlich stark angeraucht, besonders in der Radialzelle, ihre Adern dunkel, das Stigma hellbraun. Radialzelle sehr spitz und lang, dritte Cubitalzelle unten viel breiter als oben, Schulterquerader interstitial.

Der Hinterleib ist an den einzelnen Segmenten mehr eingeschnürt als bei *mystaceus.* Das erste Dorsalsegment trägt zwei parallele Leisten, die von der Wurzel bis gegen die Mitte verlaufen und hier plötzlich verschwinden; der Raum zwischen den Leisten ist flach und glänzend. Zweite Bauchplatte an der Basis sehr stark ansteigend, von der Seite gesehen jedoch nicht so stark winkelig wie bei den übrigen Arten dieser Gruppe.

Kopf sehr fein und dicht punktirt, der Kopfschild etwas gröber, Thorax sehr dicht und mässig fein punktirt, Metapleuren glatt, Mittelsegment mit ungemein feiner Punktirung bedeckt. Das erste Segment an der Endhälfte ziemlich schütter fein punktirt, die übrigen Segmente und die Unterseite noch viel feiner.

Kopf, Brust und Mittelsegment tragen längere graubraune Haare, der Thoraxrücken und der Hinterleib ein dichtes, bräunlich schimmerndes Toment. Die Endränder der Segmente sind sehr dicht mit feinen Wimpern besetzt.

Ich untersuchte ein einzelnes Weib dieser Art, das von Hetschko in Brasilien (Blumenau) gesammelt worden war und das sich im Wiener Hofmuseum befindet.

*G. areatus* ist von den anderen Arten dieser Gruppe an den angegebenen plastischen Merkmalen auf den ersten Blick zu unterscheiden.

### 18. *Gorytes nigrifrons* Smith.

*Gorytes nigrifrons* Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 368. 29. ♀ 1856.
— *Bollii* Cresson, Trans. Amer. Ent. Soc. IV. 225. ♀ 1873.

„♀ 10 *mm.* Schwarz; Kopf fein und dicht punktirt, im Gesichte dünn silbern tomentirt; Clipeus grob punktirt mit zwei kleinen gelben Flecken an der Basis; Schaft vorn gelb, drei oder vier der ersten Geisselglieder unten röthlichgelb; Endhälfte der Mandibeln rostroth. Thorax fast matt und sehr dicht punktirt; Pronotum, Schulterbeulen und ein Fleck unter den Flügeln, ein Streif ober den Tegulis und das Metanotum gelb; Flügel fast glashell mit einem dunklen Fleck in der Radialzelle, der nicht über dieselbe hinausreicht; Tibien und Tarsen gelb, die ersteren hinten rostroth gestreift; Klauenglied der Tarsen, Schenkel und Coxen dunkelrothbraun, Sporne und Klauen licht. Hinterleib glänzend und sehr fein punktirt, mit feinem Seidenhaare bedeckt, in gewisser Beleuchtung stark glänzend; die drei ersten Ringe mit gelber Endbinde, von denen die erste am breitesten, in der Mitte leicht verschmälert und seitlich erweitert ist. Unten schwarz, mit kurzer grauer Behaarung; das zweite Segment mit einigen grossen, tiefen Punkten.

Nova Scotia (Coll. Lieut. Redman)."

Die von Cresson für seinen aus Texas (Boll. Mus. Comp. Zoolog.) stammenden *G. Bollii* verfasste Beschreibung stimmt auffallend mit der obigen des *nigrifrons* überein und enthält folgende von Smith nicht erwähnte Charaktere: Stirne breit; Metanotum vorragend; Mittelsegment sehr fein punktirt, sein Mittelfeld mit einer grubigen Mittelfurche und am Hinterrande grob gestreift; zweite Cubitalzelle breit, beide Discoidalqueradern aufnehmend (die eine vor der Mitte, die andere nahe dem Ende), dritte Cubitalzelle schmäler als gewöhnlich, schief viereckig; Hinterleib eiförmig, convex, gegen die Basis stark verschmälert; zweiter Bauchring convex, mit zwei kleinen gelben Endflecken.

Die Zusammenstellung der von den beiden Autoren erwähnten wichtigeren Charaktere brachte mich zu der Überzeugung, dass diese Form dem *G. areatus* und mit diesem unserem *mystaceus* ziemlich nahe steht. Ob die Art wirklich in dieselbe Gruppe gehört, ist vorläufig noch nicht mit Sicherheit zu entscheiden.

---

Die vier folgenden Arten schliessen sich in Bezug auf die Kopfform ziemlich gut an die vorige Gruppe an. Die zweite Bauchplatte ist gleichmässig gewölbt, die Vordertarsen des Weibes sind bewimpert, die Schienen stark bedornt. Auffallend ist der gedrungene Körperbau. Die Analzelle der Hinterflügel endet bei oder knapp hinter dem Ursprunge des Cubitus. Cubitalader der Vorderflügel fast bis zum Spitzenrande erhalten.

### 19. *Gorytes fuscus* Taschenberg.

? *Gorytes vespoides* Smith, Ann. Mag. of Nat. Hist. XII. 407. ♀ 1873.[1]
*Hoplisus fuscus* Taschenberg, Zeitschr. f. d. g. Nat. 368. 3. 1875.

Caput latum, oculis versus os haud vel parum convergentibus. Antennarum scapus longus, articulo tertio haud curvato longior; flagellum versus apicem vix incrassatum. Thorax brevis

[1] Die Beschreibung dieser Art stimmt einigermassen mit *fuscus* überein und besonders die Angabe Smith's, die Art sei der *Vespide Nectarina analis* ähnlich, bestärkt mich in der Ansicht, dass *G. vespoides*, wenn nicht identisch, doch wenigstens mit *fuscus* nahe verwandt sei. Die Beschreibung lautet: „♀ 12 *mm.* Schwarz, mit grauem Seidenhaar bedeckt; Hinterleib mit gelben Binden. Kopf: Schaft unten gelb, die ersten drei Geisselglieder

et robustus; dorsulum et scutellum sutura foveolata separata. Mesosternum ab episterno et epimero vix separatum et carina longitudinali munitum. Segmentum mediale rotundatum, area mediana magna, lata, indistincte limitata et rugis circa viginti longitudinalibus munita. Alae lutescentes, versus radium magis infumatae. Area analis alarum posticarum paulo post originem venae cubitalis terminata. Tibiae valde spinosae. Abdomen breve, segmento secundo fere globoso; segmento ventrali secundo haud prominente.

Thorax et abdomen distinctissime punctata et valde tomentosa. Totum corpus nigrum, orbitis internis, clipeo pro parte, fascia angustissima pronoti, interdum etiam margine callorum humeralium, fasciis angustis scutelli et segmentorum 2.—5. et fere toto segmento sexto-flavis. Antennae nigrae, basi inferne flava. Pedes nigri, tibiis et tarsis anticis antice flavis. Long. corp. 10—11 *mm*.

Maris segmentum septimum sub sexto reconditum.

Feminae segmentum sextum area mediana angusta, latitudine duplo longiore et vage punctata praeditum. Tarsi antici distinctissime ciliati; metatarsus anticus versus apicem vix incrassatus.

Species regionis neotropicae et nearcticae.

Kopf von vorn gesehen etwas breiter als lang, schwach gewölbt; Schläfen nicht angeschwollen und hinten stark gerandet. Die Nebenaugen stehen in einem mässig stumpfwinkeligen Dreiecke, dessen Basis mit der Verbindungslinie der Facettaugenspitzen zusammenfällt; die Entfernung der beiden rückwärtigen von einander ist so gross als ihr Abstand von den Facettaugen und bedeutend kleiner als ihre Entfernung vom

---

unten röthlich; am Scheitel und an den Schläfen ist die Behaarung in gewisser Beleuchtung blass goldig, ebenso am Dorsulum. Eine gelbe Linie am Pronotum und eine orangerothe am Schildchen; Mittelfeld des Mittelsegmentes mit nach hinten divergenten Längsstreifen versehen; Flügel hyalin, ihr Geäder blass rostroth; Tibien und Tarsen bedornt, die Dornen rostroth; Tibien und die Spitzen der Schenkel innen mehr oder weniger rostroth. Hinterleib: der Hinterrand des zweiten Segmentes und der folgenden mit gelben Binden, die seitlich erweitert sind; unten sind die Segmente gelb. Ega (Brasilien).“ Ich ziehe es vor, der Art einstweilen den ihr von Taschenberg gegebenen Namen zu lassen, da nach seiner guten Beschreibung die Art sicher zu erkennen ist.

Rande des Hinterhauptes. Kopfschild sehr breit, schwach gewölbt, sein Vorderrand nicht ausgebuchtet. Beim Manne sind die Facettaugen gegen den Mund zu etwas convergent.

Die Fühler sind etwas weiter von einander inserirt als vom Kopfschilde und ungefähr halb so weit als von den Facettaugen; das dritte Glied ist viel länger als das vierte; bis zum achten Gliede sind die einzelnen Geisselglieder länger als breit, das 9., 10. und 11. ist ziemlich quadratisch, beim ♀ das 12., beim ♂ das 13. schmal und spitz, nicht viel länger als das vorhergehende.

Der Rand des Prothorax ist gut entwickelt, das Dorsulum breit und ziemlich gewölbt, das Scutellum doppelt so breit als lang, flach, vom Dorsulum durch eine grubige Naht getrennt. Metanotum hoch gewölbt und halb so lang als das Scutellum. Über das Mesosternum verläuft jederseits eine Längskante bis zu den Mittelhüften; Eipisternum und Epimerum sind undeutlich begrenzt.

Die Flügel sind stark gelblich tingirt; von ihrer Basis bis zur Radialzelle erstreckt sich ein dunkler, bräunlichgelber Streifen und die Radialzelle nebst einem Theile der zweiten und dritten Cubitalzelle ist durch einen dunkelbraunen Fleck ausgefüllt; das Geäder ist braun, die Radialzelle schmal und spitz, die zweite Cubitalzelle trapezförmig und nimmt beide Discoidalqueradern auf; die dritte Cubitalzelle ist viel breiter als hoch und nach oben nicht merklich verschmälert. Die Schulterquerader mündet hinter dem Anfange der Medialader.

Metatarsus der Vorderbeine gegen das Ende nicht stark erweitert, länger als seine Kammstrahlen. Sporne der Hinterschienen halb so lang als der entsprechende Metatarsus.

Das sechste Hinterleibsegment des Weibes ist ausserordentlich lang, die Rückenplatte trägt ein sehr schmales, langes Mittelfeld mit etwas gewölbter Fläche und gut gekielten Seiten. Beim Manne ist der siebente Hinterleibsring ganz hinter dem sechsten verborgen; dieser ist seitlich schwach gekielt und spitz zulaufend.

Am Kopfe ist die gröbere Sculptur bloss auf einige Punkteindrücke in der Mitte des Kopfschildes beschränkt. Thorax und Mittelsegment tragen ausser der sehr feinen, dichten Grundpunktirung gröbere, tief eingestochene Punkte; Metapleuren

glatt. Hinterleib mit sehr feiner Grundpunktirung und gröberen eingestochenen Punkten, die von vorn nach rückwärts an Grösse und Zahl zunehmen; die obere Afterklappe des Weibes ist stark glänzend und trägt zerstreute, aber gröbere Punkte als der Rücken.

Der ganze Körper ist sehr dicht tomentirt und schimmert je nach der Beleuchtung weisslich oder bräunlich.

Ausser den oben angeführten lichten Zeichnungen sind häufig noch ein Fleck am Kopfschilde, die äusseren Augenränder, die Oberlippe und kleine Flecken an den Ecken des Dorsulum gelb. Endränder der Bauchplatten gelb; Endsegment entweder ganz oder mit Ausnahme der Seitenkiele licht.

Beim Manne ist der Clipeus ganz dunkel, ebenso die Schulterbeulen und die Fühler mit Ausnahme der Unterseite des Schaftes. Beine grösstentheils schwarz.

Taschenberg beschrieb die Art nach Exemplaren aus Rio de Janeiro, ich selbst untersuchte sechs Weibchen und ein Männchen aus Brasilien (Blumenau, Coll. Hetschko Mus. caes. Vind.), aus Mexico (Cordoba, Orizaba, Coll. Saussure) und aus Connecticut (N.-Am.) gleichfalls aus Saussures Sammlung.

### 20. *Gorytes robustus* n. sp.

Femina. Speciei praecedenti simillima sed distincte maior et robustior. Antennarum articulus tertius distincte curvatus. Area mediana segmenti medialis rugis longitudinalibus circa quatuordecim munita. Tarsi pedum anticorum ciliis longis muniti, metatarsus versus apicem valde dilatatus. Area dorsalis segmenti sexti latitudine sua dimidio longior.

Corpus distinctissime punctatum et valde tomentosum. Thorax et caput haud flavopicta, abdomen colore flavo magis extenso quam in specie praecedente. Segmenta dorsalia 2.—5. fasciis latis citrinis, quarum secunda interdum interrupta est. Segmentum ventrale secundum margine postico flavo, reliqua segmenta ventralia et segmentum ultimum dorsale omnino flava. Antennae nigrae; pedes nigri, femoribus tibiis et tarsis anticis flavo-maculatis. Long. corp. 14 *mm.*

Species regionis neotropicae.

*G. robustus* ist ausser an der Grösse und Färbung nur mit einiger Sorgfalt von *fuscus*, mit dem er in allen auffallenden Merkmalen übereinstimmt, zu unterscheiden.

Die Stirne ist etwas mehr concav, der Kopfschild gewölbt, mehr vorgezogen und in Folge dessen nicht so kurz und vorn nicht so gerade abgeschnitten als bei *fuscus*; er zeigt in der Mitte eine Anzahl sehr grober, eingestochener Punkte, in denen längere Borsten entspringen.

Fühler etwas weniger schlank.

Thorax noch etwas gedrungener und stärker gewölbt, die Längskante der Mesopleuren undeutlich und sehr verwischt, nur im vordersten und hintersten Theile deutlich; im Mittelfelde des Medialsegmentes verlaufen ungefähr 14 Längsfalten.

Die Kammzähne der Vordertarsen sind länger als bei *fuscus*, der Metatarsus ist am Ende stark verbreitert.

Der Hinterleib ist gleichfalls gedrungener, das erste Segment im Vergleiche zur Höhe viel kürzer als bei der genannten Art. Ein wesentlicher Unterschied liegt in der Form des Mittelfeldes der oberen Afterklappe, welches bei *fuscus* mehr als doppelt so lang als breit ist, während es hier nur ein- und einhalbmal so lang ist; gegen die Spitze zu zeigt es einen undeutlichen Mittelkiel und an den Seiten ausserdem einige undeutliche Falten; die ganze Fläche ist ziemlich dicht mit groben Punkten besetzt, die jedoch nicht so gross sind als bei *fuscus*.

Der Scheitel trägt einige gröbere Punkte; das Dorsulum ist mit gleichmässig vertheilter grober Punktirung versehen, das Schildchen mit viel weitläufigerer. An der Mittelbrust sind die Punkte stellenweise sehr undeutlich. Der Hinterleib ist verhältnissmässig dichter punktirt als bei *fuscus*.

Ich untersuchte von dieser durch ihre Grösse und gedrungene Gestalt auffallenden Art zwei weibliche Exemplare; das eine stammt aus Blumenau in Brasilien (Hetschko) und befindet sich im Wiener Hofmuseum, das andere aus Tampico in Mexico erhielt ich von Herrn H. de Saussure zugeschickt.

## 21. *Gorytes costalis* Cresson.

*Gorytes costalis* Cresson, Trans. Amer. Ent. Soc. IV. 225. ♀ 1873.

♀ Speciebus praecedentibus similis. Oculi versus clipeum latissimum non convergentes. Antennarum scapus longus, articulo tertio longior. Flagellum parum clavatum. Thorax brevis et robustus; sutura inter dorsulum et scutellum foveolata; episternum et epimerum inter se indistincte separata et cum mesosterno bene carinato confusa. Segmentum mediale rotundatum, area mediana magna, indistincte limitata, rugis circa viginti postice divergentibus praedita. Alae fere hyalinae, margine costali cum area radiali valde fumato; alarum posticarum area analis paulo post originem venae cubitalis terminata. Tibiae valde spinosae, tarsi antici valde ciliati. Abdomen breve et latum, segmento primo brevissimo, secundo globoso, ventre aequaliter convexo; segmenti sexti area dorsalis satis longa, convexa, nitens et valde punctata.

Corpus valde punctatum et multo minus tomentosum quam in specie praecedente, nigrum, orbitis anticis, clipei margine antico et macula mediana, margine pronoti, callis humeralibus, maculis magnis mesopleuralibus, scutello et interdum puncto in metanoto et fasciis in margine posteriore segmentorum 1.—5. flavis. Antennae nigrae, scapo infra flavo, basi flagelli infra testacea; pedes testacei, basi nigra. 10—12 *mm.*

Species regionis nearcticae.

*G. costalis* ist mit den beiden vorhergehenden Arten sehr nahe verwandt, an dem sehr spärlichen Toment und an der verschiedenen Zeichnung leicht zu erkennen. Die Punktirung ist im allgemeinen gröber und schärfer ausgeprägt; die Längsfalten des Mittelfeldes sind sehr deutlich, kräftiger als bei den vorigen Arten. Stirne etwas weniger flach; erstes Segment ganz ähnlich wie bei *robustus.* Obere Afterklappe wie bei *fuscus.* Die Flügel sind stark irisirend, nicht wie bei *robustus* gelb tingirt; der dunkle Wisch in der Costalgegend ist sehr auffallend und erfüllt ausser der Radialzelle auch einen Theil der Cubitalzellen; Geäder dunkel, Stigma und Costa lichter.

Von den Binden des Hinterleibes sind die zwei ersten am breitesten und am Vorderrande wellig, die fünfte reicht nicht bis

an die Seitenränder des Segmentes. Das Endsegment ist im Gegensatze zu den vorigen Arten ganz schwarz.

Beine rothgelb, vorn lichter, Coxen, Trochanteren und ein Theil der Oberseite der Schenkel schwarz.

Ich untersuchte 2 ♀ aus Texas (Dallas), Eigenthum des Züricher Museums. Auch Cressons Exemplare stammten aus Texas.

### 22. *Gorytes semipunctatus* Taschenberg.

! *Hoplisus semipunctatus* Taschenberg, Zeitschr. f. d. ges. Naturw. 367. 2. ♀ 1875.

Femina. Oculi versus clipeum vix convergentes. Antennae graciles. Thorax minus robustus quam in speciebus praecedentibus; sutura inter scutellum et dorsulum non foveolata; mesosternum carina longitudinali distincta munitum, episternum et epimerum vix limitata. Segmentum mediale rotundatum, area mediana laevi, non limitata. Alae anticae margine costali et area radiali infumatis. Alarum posticarum area analis in origine venae cubitalis terminata. Tibiae posticae spinosae, tarsi antici ciliis longis munitae. Abdomen distincte gracilius quam specierum draecedentium, segmento secundo minus globoso. Area mediana segmenti sexti multo brevior et latior quam *G. fusci.* Segmentum ventrale secundum parum convexum.

Dorsulum parce punctatum, multo subtilius quam in specie praecedente; pectus, scutellum et metanotum laevia, segmentum mediale versus apicem et circa aream medianam sparse punctatum. Abdomen subtilius punctatum. Corpus dense cinereo-fusco tomentosum, nigrum. Clipeus, orbita interna, labrum, fascia angustissima pronoti, maculae parvae humerales, scutellum, metanotum et margo apicalis segmentorum abdominalium 1.—5. flava. Pedes nigri; tibiarum omnium et genuum anticorum pars anterior flava.

Long. corporis 8 *mm.*

Species regionis neotropicae.

Die Stirne trägt eine deutliche Mittelfurche; Nebenaugen in einem sehr stumpfwinkeligen Dreiecke angeordnet, dessen Basis in die Verbindungslinie der Facettaugenspitzen fällt. Die Stirne zeigt nur die Andeutung einer gröberen Punktirung, der

flach gewölbte Clipeus trägt einige grobe Punkteindrücke und ist am Vorderrande glänzend.

Die Fühler sind ähnlich gebaut wie bei *fuscus*, ihr Schaft ist schlank, das dritte Glied entschieden länger als das vierte; die folgenden werden immer breiter und kürzer und das Endglied ist kegelförmig.

Der Thorax ist ähnlich, aber weniger robust gebaut als bei *fuscus*, Schildchen und Metanotum sind flach. Das Mittelsegment ist ganz abgerundet; sein Mittelfeld ist nicht begrenzt und nur an dem stärkeren Glanze und an der spärlicheren Behaarung von der Umgebung zu unterscheiden, seine Längsstrieme ist nur angedeutet.

Flügel glashell, ein länglicher Wisch an der Costa und eine Wolke in der Radialzelle dunkel, Geäder braun, Stigma lichter. Die Schulterquerader der Vorderflügel liegt etwas weniger weit hinter dem Ursprunge der Medialader als bei *fuscus*.

Die Punktirung ist auf den ersten Segmenten viel feiner als bei *fuscus*; nach der Spitze des Hinterleibes zu nehmen die Punkte wie bei *fuscus* an Grösse zu. Das Mittelfeld der oberen Afterklappe ist regelmässig mit groben Punkten besetzt. Bauch zerstreut grob punktirt.

Der Körper schimmert je nach der Beleuchtung grau oder silberweiss.

Die Binden der zwei ersten Segmente sind breit, am dritten ist nur der Saum gelblich und an jeder Seite ausserdem ein kleiner Streifen, von den zwei folgenden Segmenten nur der schmale Endsaum.

*G. semipunctatus* steht den beiden vorhergehenden Arten entschieden nahe, ist aber an den auffallenden Unterschieden der Mittelsegmentsculptur, an dem zarteren Baue und anderen Merkmalen sehr leicht kenntlich.

Taschenberg verfasste seine ausgezeichnete Beschreibung nach einem weiblichen Exemplare aus Mendoza in der Argentinischen Republik, nach demselben Exemplare, welches auch mir zur Untersuchung vorlag.

---

Die folgenden fünf Arten schliessen sich eng an die vorhergehende Gruppe an, sowohl in Bezug auf den Körperbau als in Bezug auf das Geäder; durch die Sculptur sind sie jedoch sehr verschieden. Kopf und Thorax entbehren fast jeder gröberen Sculptur; das Mittelsegment dagegen ist ungemein grob netzartig-grubig punktirt, sein Mittelfeld ist durch eine grubige Naht begrenzt und mit mehreren scharfen Längskielen versehen. Flügel ganz oder zum Theile verdunkelt. Naht zwischen Schildchen und Dorsulum grubig. Achte Ventralplatte mit ungetheilter Spitze versehen.

### 23. *Gorytes Cayennensis* Spinola.

Tab. I. Fig. 20.

*Hoplisus Cayennensis* Spinola, Ann. de la Soc. Ent. de France. X. 116. ♀ 1841.

*Gorytes sericatus* Smith, Catalogue. IV. 363. ♀ 1856.

! *Hoplisus anthracipenellus* Taschenberg, Zeitschr. f. d. ges. Naturw. 366. ♀ 1875.

Caput latum, postice valde marginatum. Oculi versus clipeum latissimum vix convergentes. Antennae graciles, scapo articulo tertio paulo longiore. Thorax robustus; mesosternum carina longitudinali munitum; episternum et epimerum fovea distincta separata sed cum sterno confusa; sutura inter dorsulum et scutellum foveolata. Segmentum mediale convexum, eius area mediana longa, fere semielliptica, sutura foveolata limitata, fovea longitudinali, indistincte versus insertionem abdominis continuata, bipartita et rugis longitudinalibus instructa. Pars decliva segmenti medialis reticulate punctata. — Alae vix infumatae, nubibus obscurioribus signatae, quarum una aream radialem et partem areae cubitalis secundae, altera partem areae cubitalis primae, discoidalis primae et humeralis secundae tegit; vena transversa humeralis infumata. Area cubitalis secunda excipit ambas venas transverso-discoidales; alarum posticarum area analis in origine venae cubitalis terminata.

Pedes graciles, tibiis et tarsis valde spinosis.

Abdominis segmentum primum satis longum, apice non coarctatum, secundum fere globosum; segmentum ventrale secundum fere planum.

Maris segmentum dorsale septimum conspicuum.

Feminae tarsi antici ciliis mediocribus munitae, segmenti dorsalis sexti area mediana angusta, longa, laevis et punctis raris magnis instructa.

Mas et femina solum in abdomine subtiliter et parce punctata, distinctissime tomentosa, nigra, clipeo, margine pronoti, callis humeralibus, angulis lateralibus dorsuli, margine postico scutelli, marginibus posticis segmentorum 2.—5. (♀) vel 2.—6. (♂) et toto segmento anali flavis. Antennae nigrae, scapo subtus flavo. Mandibulae flavae, basi et apice ferrugineis. Pedes rufofusci, nigro variegati. Long. corporis 9—11 *mm.*

Species regionis neotropicae.

Der Kopf erscheint von vorn gesehen mehr abgerundet dreieckig, nicht so rund als bei *fuscus.* Kopfschild mässig gewölbt, am Vorderrande schwach ausgeschnitten. Stirne flach, beim Manne etwas schmäler als beim Weibe.

Fühler näher dem Kopfschilde als bei einander inserirt und weiter von den Facettaugen als von einander.

Thorax etwas schlanker als bei *fuscus*, das Dorsulum weniger gewölbt. Beim Manne ist das Mittelfeld des Mittelsegmentes etwas breiter.

Flügelgeäder ziemlich licht braun; die Radialzelle spitz, die dritte Cubitalzelle sehr breit, mit ihrem Ende dem Saume genähert; Schulterquerader hinter dem Ursprunge der Medialader gelegen. Die Flecken sind bei den einzelnen Exemplaren verschieden dunkel gefärbt, bei dem Männchen am lichtesten. Cubitus fast bis zum Spitzenrande erhalten.

Der Metatarsus der Vorderbeine ist schmal, am Ende nicht erweitert, der Tarsenkamm des Weibes nicht sehr lang.

Kopf und Thorax lassen mit der Lupe keine Punktirung erkennen, blos der Clipeus trägt einige Eindrücke. Der Hinterleib ist an der Basis und an den Seiten des zweiten Segmentes und unterseits sehr zerstreut und fein punktirt.

Das dichte Toment ist im Gesichte silberweiss, am Dorsulum und Metanotum schwarz, an den Pleuren und am Mittelsegmente mit Ausnahme des Mittelfeldes licht gelbgrau, am Hinterleibe dunkelbraun.

Die kurzen Beschreibungen, die Spinola und Smith lieferten, stimmen mit Taschenberg's Originalexemplar ganz gut überein, nur scheint Smith ein kleineres Exemplar vor sich gehabt zu haben. Ich untersuchte drei weibliche Exemplare und ein Männchen aus Mexico (Orizaba, 5. V. Bilimek) und aus Cordoba in Mexico (Coll. Saussure); ausserdem ist die Art aus Cayenne (Spinola), aus Brasilien (Villa-Nova, Smith) und aus Columbien (S. Am.) bekannt.

### 24. *Gorytes scutellaris* Spinola.

Tab. I. Fig. 19.

*Hoplisus scutellaris* Spinola, Ann. Soc. Ent. de France. X. 115. ♀ 1841.
*Gorytes scutellaris* Smith, Annual Magaz. of Nat. Hist. Ser. 2. VII. 32. ♀ ♂ 1851.

Species praecedenti similis et valde affinis, colore autem facillime distinguenda.

Alae anticae in medio fascia latissima, nigro fusca instructae, basi et apice hyalinae; alae posticae hyalinae, dimidio apicali infumatae. Segmenti medialis facies decliva sutura mediana distinctissima munita.

Abdomen parce et subtiliter punctatum.

Corpus valde tomentosum, facie, pectore, segmento mediali et abdominis primo argenteo sericeis, dorsulo nigro-velutino. Niger, scutello et saepe margine postico dorsuli coccineis, margine antico clypei, maculis magnis lateralibus segmenti secundi et fasciis angustissimis segmentorum 3.—5. eburneis. Antennae et pedes nigri, solum antennarum scapus inferne albidus. Longitudo corporis 9—11 *mm*.

Species regionis neotropicae.

*G. scutellaris* ist eine der schönsten und auffallendsten Arten; in Bezug auf die plastischen Merkmale und den Körperbau stimmt sie mit *Cayennensis* auffallend überein.

Die Sculptur des Mittelsegmentes ist sehr ähnlich wie bei der genannten Art; das Mittelfeld ist durch eine scharfe Kante begrenzt, die nach aussen zu von einer zweiten viel undeutlicheren begleitet wird; der Raum zwischen diesen beiden Kanten ist nicht deutlich grubig und wird gegen das Metanotum zu breiter

als rückwärts, so dass die Form des Mittelfeldes sich, je nachdem man die innere oder äussere Kante als Grenze betrachtet, mehr der halbelliptischen, respective der Dreiecksform nähert; der ganze Raum des Feldes ist durch beiläufig acht Längsfalten ausgefüllt, von denen die zwei mittleren am deutlichsten sind und eine ziemlich tiefe Mittelfurche begrenzen, die sich ausserhalb des Feldes bis zur Hinterleibswurzel deutlich fortsetzt.

Der Hinterleib ist etwas schlanker als bei *Cayennensis* und sehr zerstreut mit äusserst zarten Punkten besetzt.

Das Flügelgeäder ist schwarz und stimmt im Verlaufe auffallend mit dem der vorhergehenden Art überein; die Beine sind zarter, ähnlich bedornt und bewimpert.

Am reichsten ist das lichte Toment am Mittelsegmente und am ersten Hinterleibringe.

Sehr auffallend ist das scharlachrothe Schildchen, von dem auch die Art den Namen erhielt. Zuerst wurde dieselbe von Spinola im Jahre 1841 als „*scutellaris*" beschrieben und zehn Jahre später von Smith abermals unter demselben Namen als neue Art angeführt und charakterisirt.

Ich verdanke die Kenntnis dieser Art der Güte des Herrn P. Cameron in Sale, der mir ein weibliches, mit der Bezeichnung „Amazonia, Smith." versehenes Exemplar sandte. Spinola's Exemplar stammte aus Cayenne.

### 25. *Gorytes sepulcralis* n. sp.

Tab. II. Fig. 4.

Mas. — Caput latum, postice marginatum. Oculi versus clipeum distincte convergentes. Antennae satis robustae, scapo articulo tertio longiore, articulis 8.—12. inferne paulo impressis.

Thorax robustus, mesosterno carina longitudinali distincta munito. Episternum et epimerum distinctissime separata sed cum sterno confusa. Sutura inter dorsulum et scutellum foveolata. — Metanotum valde rugosum. Segmentum mediale convexum, area mediana lata, triangulari instructum, parte decliva valde reticulata. Area mediana sutura foveolata limitata, longitudinaliter rugosa et in medio sulco lato, transverse striato, ultra non continuato divisa.

Alae infumatae, imprimis in parte basali; area cubitalis tertia superne vix angustata. Area analis alarum posticarum in origine venae cubitalis terminata.

Pedes graciles, tibiis et tarsis spinosis.

Abdominis segmentum primum longuum et angustum, apice non coarctatum; segmentum dorsale secundum gibbum, ventrale fere planum. Segmentum septimum parum prominens. Abdomen punctis raris, minimis instructum; caput et thorax impunctata. Corpus fusco-tomentosum, nigrum, marginibus angustissimis segmentorum 2.—6. et segmento septimo obscure flavis. Pedes pro parte rufo-fusci. Long. corporis 8·5 *mm.*

Species regionis neotropicae.

In Bezug auf den Habitus den beiden vorhergehenden Arten sehr ähnlich.

Kopfschild schwach gewölbt, nach oben nicht gut begrenzt, sein Vorderrand ist an beiden Seiten etwas eingedrückt.

Stirne flach. Die Ocellen stehen in einem sehr stumpfwinkeligen Dreiecke, die seitlichen sind kaum so weit von einander entfernt als von den Facettaugen. Die Fühler sind sehr nahe beim Kopfschilde inserirt, ihr drittes Glied ist etwas länger als das folgende, das Endglied ist fast cylindrisch und am Ende leicht abgestutzt.

Die Naht zwischen Epimerum und Sternum des Mesothorax ist nicht ausgebildet, nur durch ein Grübchen angedeutet. Das Metanotum ist stark erhaben und runzelig. Das Mittelfeld des Medialsegmentes ist breiter als lang und verhältnissmässig breiter als bei der folgenden Art; von der Spitze des Feldes ist keine Furche in den abschüssigen Theil verlängert. Zu beiden Seiten der breiten, durch scharfe Kiele begrenzten Theilungsfurche des Mittelfeldes verlaufen je zwei etwas verwischte, nach hinten divergirende Längsfalten.

Das Geäder der Flügel ist fast schwarz, das Stigma lichter. Die Radialader ist zwischen der zweiten und dritten Cubitalquerader stark gebogen, die Entfernung dieser beiden Adern von einander (am Radius) ist bedeutend grösser als die Entfernung der dritten von der Spitze der Radialzelle, die dritte Cubitalzelle ist daher nach oben zu sehr schwach verschmälert. Cubitus bis zum Spitzenrande deutlich.

Stirne und Kopfschild schwach silbergrau, der hintere Theil des Mittelsegmentes grau, der Rest des Körpers dunkelbraunroth tomentirt.

Diese Art, von der mir ein einzelnes von Hetschko in Brasilien (Blumenau) gesammeltes Exemplar (♂) zur Untersuchung vorlag, ist der nächstfolgenden ungemein ähnlich, doch bei einiger Aufmerksamkeit gut zu unterscheiden. Die Type befindet sich im Wiener Hofmuseum.

### 26. *Gorytes seminiger* Dahlbom.

*Hoplisus seminiger* Dahlbom, Hymenopt. Europ. I. 146. ♀ 1845.

Speciei praecedenti simillima.

Epimerum mesothoracis a sterno sutura distincta separatum. Area mediana segmenti medialis longior et angustior quam in specie praecedente, ab apice foveam distinctam in partem declivam segmenti emittens.

Area cubitalis tertia superne distinctissime angustata.

Feminae tarsi antici mediocriter ciliati. Area dorsalis segmenti sexti laevis, longa et satis lata.

Abdomen rarius punctatum quam in specie praecedente. Corpus distinctissime obscure tomentosum, nigrum marginibus posticis segmentorum 2.—5. flavis. Antennae et pedes nigri, rufofusco variegati.

Longitudo corporis 8—9 *mm*.

Species regionis neotropicae.

Die Art ist der vorhergehenden ungemein ähnlich und nur an einigen ziemlich subtilen Merkmalen zu unterscheiden.

Die Mittelfurche des Mittelsegmentes ist auf die abschüssige Fläche bis gegen die Hinterleibswurzel fortgesetzt; zu jeder Seite derselben verlaufen drei nach hinten divergente Längsfalten. Die Sculptur des abschüssigen Theiles ist weniger regelmässig als bei *sepulcralis*.

Das Flügelgeäder ist besonders in der Gegend des Radius lichter; die Radialader nicht so geschwungen wie bei der vorhergehenden Art. Die Entfernung der ersten und zweiten Cubitalquerader von einander am Radius ist merklich geringer und die zweite Cubitalzelle in Folge dessen nach oben viel weniger verschmälert als bei *sepulcralis*.

Beim Weibe sind die Vordertarsen mässig lang bewimpert und die Schienen stärker bedornt als beim Manne.

Ich untersuchte vier männliche und ein weibliches Exemplar dieser Art, die aus Amazonas und Bahia in Brasilien stammen und im Wiener Hofmuseum aufbewahrt werden.

Smith identificirte diese Art mit dem von Shuckard beschriebenen *G. Brasiliensis*, dessen Diagnose in der That ziemlich gut mit *seminiger* übereinstimmt. Die von Shuckard angegebene Grösse — $5^1/_4$ Lin. = 11 *mm* — bewog mich, der Art vorläufig den Dahlbom'schen Namen zu belassen, da es doch sehr leicht möglich ist, dass Shuckard eine andere Art vor sich hatte.

### 27. *Gorytes Brasiliensis* Shuckard.

*Gorytes Brasiliensis* Shuckard, Trans. Ent. Soc. London. II. 80. ♂ 1837.

„Fühler etwas länger als der Kopf, gegen die Spitze leicht verdickt. Prothorax an jeder Seite mit einer Linie aus leichten Seidenhaaren. Mittelsegment sehr convex, sein Mittelfeld mit einer durch zwei Längskiele hervorgerufenen Mittelfurche versehen, seitlich und hinten gerunzelt.

Die Flügel sind bis zum Anfange der Radial- und zweiten Cubitalzelle dunkel, dahinter glashell; Geäder schwarz.

Vordertarsen lang bewimpert, Tibien und Tarsen bedornt.

Erstes Segment nach vorn stielartig verlängert. — $5^1/_4$ Lin. (11 *mm*).

Glänzend schwarz; Fühlerschaft unten gegen die Spitze mit einem gelben Fleck versehen; Lippe pechbraun, aussen gewimpert, Mandibeln in der Mitte pechbraun. Die Segmente 2—4 tragen sehr schmale gelbe Endbinden; der Rand des sechsten ist gelbbraun.

Brasilien."

---

Die folgende Gruppe schliesst sich eng an die eben besprochenen Arten an. Die Augen sind sehr schwach convergent, das Mittelsegment entbehrt der groben Sculptur fast ganz, sein Mittelfeld ist kaum abgegrenzt und nur an der Basis mit einigen Längsrunzeln versehen. Die Flügel sind in der Gegend der Radialzelle

dunkel, die Analzelle der Hinterflügel endet an dem Ursprunge des Cubitus. Der Hinterleib ist schlanker als bei den Arten der vorhergehenden Gruppe, das heisst das zweite Segment ist nicht ungewöhnlich stark entwickelt und gewölbt. Eigenthümlich ist, dass nur die Segmente 1, 2 und 4 gelbe Binden tragen.

### 28. *Gorytes tristrigatus* Fabricius.

*Mellinus tristrigatus* Fabricius, Ent. Syst. Supplem. 266. 1798.
— — — Systema Piezatorum. 299. 7. 1804.
*Lestiphorus Behni* Dahlbom, Dispos. method. 11. ♀ 1842.
*Hoplisus Behni* Dahlbom, Hymen. Europ. I. 165. 97. ♀ 1845.
*Hoplisus tristrigatus* Dahlbom, Hymen. Europ. I. 483. 6. ♂ ♀ 1845.
*Harpactus scitulus* Cresson, Proc. Ent. Soc. Philad. IV. 147. ♀ 1865.

Femina. — Caput rotundatum, temporibus satis latis, postice marginatis. Oculi versus clipeum parum convergentes. Antennae breves; scapus articulo tertio et quarto simul sumptis aequalis; flagellum robustum.

Sutura inter dorsulum et scutellum foveolata; mesosternum carina longitudinali distincta munitum. Episternum mesothoracis bene, epimerum vix limitatum. Segmentum mediale aequaliter rotundatum, eius area mediana vix limitata, striga longitudinali indistincta bipartita et versus basim longitudinaliter rugosa.

Alae hyalinae, area radialis et cubitali secunda et tertia valde infumatis, venis fuscis. Area cubitalis tertia superne et inferne fere aeque lata. Alarum posticarum area analis in origine venae cubitalis terminata.

Pedes satis robusti, tibiis modice spinosis, tarsis anterioribus distinctissime ciliatis, metatarso antico versus apicem valde dilatato.

Abdomen mediocriter convexum, segmento ventrali secundo fere plano et versus basim valde punctato, segmento dorsali sexto area mediana angusta, vix punctata munito.

Thorax subtilissime punctatus, abdominis segmenta tria ultima distincte punctata. Corpus satis dense obscure tomentosum, nigrum, clipeo, orbitis internis, margine pronoti, callis humeralibus, episternis, scutello, metanoto interdum, maculis magnis lateralibus segmenti medialis fasciisque latis in segmentis, 1., 2. et 4. laete flavis. Antennae nigrae, scapo inferne flavo, flagello

inferne fusco. Pedes nigri, femoribus anticis intermediisque, metatarso intermedio et tibiis omnibus in parte anteriore flavis.

Long. corp. 8—9*mm.*

Species regionis neotropicae.

Die Entfernung der Augen beträgt am Kopfschilde viel mehr als die Hälfte ihrer Entfernung am Scheitel. Stirne flach, durch eine verwischte Mittelstrieme getheilt. Kopfschild ziemlich gewölbt, doppelt so breit als lang. Die Ocellen stehen in einem stumpfwinkeligen Dreiecke; die seitlichen sind ungefähr so weit von einander entfernt als von den Facettaugen.

Thorax nicht besonders gedrungen gebaut, der Rand des Pronotum dick, etwas wulstig, Dorsulum gleichmässig gewölbt, Scutellum und Metanotum flach.

Die Radialzelle ist nicht sehr verschmälert, die dritte Cubitalzelle viel breiter als hoch, die Schulterquerader liegt wenig hinter dem Ursprunge der Medialader. Cubitus hinter dem Ende der dritten Cubitalzelle undeutlich.

Der Hinterleib ist an den einzelnen Segmenten leicht eingeschnürt.

Fabricius gibt so wie Dahlbom keinen näheren Fundort für diese Art an als die „Inseln Südamerikas". Ich selbst untersuchte vier weibliche Exemplare aus Cuba (Gundlach, Coll. Saussure) und aus Portorico (Mus. Braunschweig).

Dahlbom macht die Bemerkung „♂ segm. ventrale quartum basi bispinosum", ohne aber irgend etwas Näheres über die Form, Lage und Grösse dieser „spinae" anzugeben. Dornen an der Basis des vierten Ventralsegmentes kommen meines Wissens bei keiner *Gorytes*-Art vor und drängt sich mir die Vermuthung auf, dass ein Beobachtungsfehler vorliegt und dass irgend eine zufällige Bildung für Dornen angesehen wurde.

Die von Cresson für seinen *Harpactus scitulus*, der von Gundlach in Cuba gesammelt worden war, verfasste Beschreibung stimmt mit Ausnahme der Angabe, dass die Tarsen der Vorderbeine nicht bewimpert sind, ganz mit meinen Exemplaren überein. Zufällig hat das gleichfalls von Gundlach aus Cuba mitgebrachte Exemplar, das ich der Güte des Herrn H. de Saussure verdanke, ebenfalls sehr defect bewimperte Vordertarsen (die Cilien brechen sehr leicht ab!) und es ist somit mit

Sicherheit anzunehmen, dass Cresson's Exemplar derselben Art angehört und dass es entweder auch beschädigte Tarsen hatte, oder dass Cresson die Cilien übersehen hat. Es wäre ein ganz exceptioneller Fall, dass zwei im Übrigen ganz übereinstimmende Arten durch ein so hervorragendes Merkmal, wie die Bewimperung der Vordertarsen, von einander abweichen sollten. Eine sorgfältige Untersuchung der Type wird, wie ich nicht zweifle, meine Ansicht bestätigen.

### 29. *Gorytes insularis* Cresson.

*Harpactus insularis* Cresson, Proc. Ent. Soc. Philad. IV. 146. ♀ 1865.

„Mesothorax breit; Mittelsegment oben und hinten gerundet, mit einigen Längsfalten knapp hinter dem Metanotum versehen.

Flügel fast glashell, mit einem grossen dunklen Fleck, der die Radialzelle, die zweite und fast die ganze dritte Cubitalzelle ausfüllt; Geäder braunroth; Costa und Stigma fuchsroth.

Vordertarsen lang bewimpert, Mittel- und Hinterschienen aussen mit zahlreichen kurzen Dornen bedeckt.

Hinterleib am Ende spitz und leicht eingekrümmt.

Thorax fein aber nicht dicht punktirt, ebenso der glänzende Hinterleib. Körper besonders auf dem Mittelsegmente goldig oder silberglänzend tomentirt.

Grundfarbe ist schwarz; die inneren Augenränder, der Kopfschild, Rand des Prothorax, Schulterbeulen, ein Fleck auf dem Episternum, das Schildchen und verschieden breite Binden am 1., 2. und 4. Segmente hellgelb. Die zwei Endsegmente sind bräunlich gefärbt; die Binde des zweiten Segmentes ist auch über den Bauch fortgesetzt. Fühler schwärzlichbraun, gegen die Basis zu lichter, ihr Schaft gelb. Beine braunroth, Unterseite der Schenkel, Schienen und ein Theil der Tarsen gelb. 11 *mm.*“

Cresson beschrieb diese mir unbekannte Art nach einem von Gundlach in Cuba gesammelten Exemplare; sie scheint der vorhergehenden sehr nahe zu stehen.

---

Die folgenden Arten stimmen in dem nach vorn und unten durch deutliche Kiele getheilten Sternum, den dunkel gefleckten Vorderflügeln, in der groben Punktirung, den gar nicht oder nur

wenig convergenten Augen, der deutlich grubigen vorderen Naht des Schildchens und in dem längsstreifigen Mittelfelde des Medialsegmentes überein. Der Clipeus ist im männlichen Geschlechte durch eigenthümliche Haargebilde ausgezeichnet. Die Analzelle der Hinterflügel endet immer in unmittelbarer Nähe des Ursprunges der Cubitalader. Die Weibchen haben (soweit bis jetzt bekannt) lang bewimperte Vordertarsen. Klauenkörper entwickelt. Erstes Hinterleibsegment kurz und breit, der zweite Bauchring gleichmässig gerundet, das siebente Dorsalsegment des Mannes ragt wenig oder gar nicht über das sechste vor, die achte Bauchplatte ist einspitzig.

Die Arten dieser Gruppe scheinen auf die palaearctische und nearctische Region beschränkt zu sein.

### 30. *Gorytes punctuosus* Eversmann.

Tab. II. Fig. 12. Tab. III. Fig. 8.

< *Psammaecius punctulatus* Lepeletier, Ann. Soc. Ent. Fr. I. 72. 1. (var ♀). 1832.
< — — — Hist. nat. Hymen. III. 75. 1. (var. ♀) 1845.
*Hoplisus punctuosus* Eversmann, Fauna Volgo-Uralensis. 393. 3. 1849.
— *punctatus* Kirschbaum, Stettiner Entom. Zeitg. XIV. 45. ♀ 1853.
— — — Über *Hoplisus punctatus* und *punctuosus*. 3. ♂ ♀ Wiesbaden 1855.
— *puuctuosus* Schenck, Grabwespen Nassaus. ♂ ♀ 171. 4. 1857.
— *crassicornis* Costa, Fauna del Regno di Napoli. 53. Tab. XIV. Fig 7. ♂ 1859.
! — *maculipennis* Giraud, Verh. der Zool. Botan. Ges. Wien. XI. 106. ♂ 1861.
> — *Craverii* Costa, Annuario del Mus. Zoolog. di Napoli. V. 83, 9. ♂ ♀ 1869.
> — *crassicornis* Costa, Annuario del Mus. Zoolog. di Napoli. V. 84. 11. ♂ 1869.
! — *punctulatus* Chevrier, Ent. Ges. Schaffhausen. III. 272. ♂ ♀ 1870.
— *Craverii* Costa, Ann. del Mus. Zool. di Nap. VI. 95. 5. Tab. III. Fig. 5. ♂ ♀ 1871.
! — *Ottomanus* Mocsáry, Termesz. Füzet. III. 136. ♀ 1879.

Caput longitudine latius, temporibus oculis paulo angustioribus, postice marginatis. Oculi versus clipeum latum in femina vix vel parum in mare convergentes. Pars superior frontis convexa, pars inferior concava.

Sutura inter dorsulum et scutellum planum distincte foveolata. Mesosternum carina logitudinali et transversa munitum; episternum et epimerum mesothoracis indistincte limitata. Segmenti medialis pars decliva a parte horizontali bene distincta; area mediana distincta, latissima, longitudinaliter rugosa.

Alae anticae fere hyalinae et in area radiali et cubitali secunda infumatae. Alarum posticarum area analis in origine vel paulo post originem venae cubitalis terminata.

Pedes robusti, tibiis valde spinosis, pulvillis distinctis.

Abdomen breve et latum, segmento primo brevi, segmentis dorsalibus apice paulo coarctatis. Segmentum ventrale secundum aequaliter rotundatum.

Pars superior frontis valde punctata, pars inferior laevis. Thorax et segmentum mediale simul cum abdomine valde punctata et vix tomentosa.

Corpus nigrum, clipeo, orbitis internis interdum etiam externis, margine pronoti et scutelli, callis humeralibus saepe etiam macula in mesopleuris et fasciis abdominis quatuor vel quinque flavis. Antennae nigrae infra interdum pallidiores, scapo infra flavo. Pedes rufi, coxis, trochanteribus femorumque basi nigris.

Longitudo corporis 8—11 *mm*.

Mas. Clipeus margine antico arcuato, angulis lateralibus fasciculo pilorum longorum, introrsum curvatorum munitis. Antennarum articulus primus satis brevis, articulus tertius labitudine sua minus quam duplo longior, articulus quartus ad nomum longitudine latiores, inferne tuberculati, articuli quatuor ultimi inferne leviter excisi. Segmentum dorsale septimum vix prominens. Articuli tarsorum posticorum apice nigri.

Femina. Antennarum articulus primus longior quam tertius cum quarto, articulus quartus ad nonum latitudine non longiores, articulus tertius latitudine circa duplo longior, totae antennae quadruplo et dimidio longiores quam eorum scapus. Abdominis segmenti sexti area dorsalis plana, lata, valde punctata et versus apicem fere aciculata. Clipeus fere semper in medio nigromaculatus. Tarsi antici ciliati.

Species regionis palaearcticae.

Kopf nicht stark nach hinten verlängert, Scheitel gewölbt. Die Ocellen liegen in einem stumpfwinkeligen Dreiecke, die

seitlichen in der Verbindungslinie der Facettaugen-Spitzen und etwas weiter von einander als von diesen. Die Stirne erscheint, in gewisser Richtung betrachtet, an der Grenze des convexen und concaven Theiles fast kantig; in Wirklichkeit ist aber gar keine Kante vorhanden und bloss die verschiedene Wölbung und der Contrast zwischen der glatten unteren Hälfte und der sehr grob punktirten oberen bewirken, in gewisser Richtung betrachtet, das kantige Aussehen dieser Stelle. Vom vorderen Punktauge aus zieht eine Strieme über die Stirne, die im convexen Theile der letzteren vertieft, im concaven erhaben erscheint. Der Clipeus ist schwach gewölbt, beim Weibe mehr als doppelt so breit als lang, fast elliptisch, beim Manne mehr trapezförmig und im Verhältniss zur Höhe nicht so breit als beim Weibe. In beiden Geschlechtern ist der Vorderrand in der Mitte leicht ausgeschnitten, beim Manne etwas geschwungen; in diesem Geschlechte befindet sich an den beiden Ecken des Kopfschildes je ein Büschel langer, nach innen gekrümmter, lichter Haare, die so aneinander gelegt sind, dass sie einer starken Borste gleichen.

Die Mandibeln sind spitz und tragen hinter der Mitte des Innenrandes einen kräftigen Zahn.

Die dicken, kurzen Fühler sind knapp am Rande des Kopfschildes inserirt, ungefähr halb so weit von einander als von den Facettaugen. Ihr Schaft ist etwas flachgedrückt. Beim Manne sind die vier letzten Glieder unten weichhäutig und je nach dem Grade der Einschrumpfung stärker oder schwächer eingedrückt; manchmal sind diese weichhäutigen Stellen ziemlich licht, bei einem der mir vorliegenden Exemplare sind sie geradezu gelb, — ganz wie es Costa bei seinem *Craverii* beschreibt.

Der Thorax ist von der Breite des Kopfes, ziemlich kurz und hoch gewölbt; der Rand des Prothorax liegt ziemlich tief unter dem Niveau des flachen Dorsulum. Metanotum nicht stark gewölbt, ungefähr halb so lang als das flache Schildchen. Die Mesopleuren tragen drei Kanten, die in einem Punkt zusammenlaufen und von denen die eine von den Schulterbeulen nach abwärts verläuft, die zweite quer über die Brust zieht, die dritte die Seitenfläche von der unteren scheidet und bis zu den Mittelbeinen reicht.

Die Spitze des Mittelfeldes des Medialsegmentes reicht bis auf die abschüssige Fläche; das Feld ist mit scharfen Längsrunzeln erfüllt, die nach hinten zu undeutlicher werden und oft in Punkte aufgelöst sind.

Das Flügelgeäder ist ziemlich durchscheinend, braun, am lichtesten das Randmal. Die Radialzelle ist kurz, ihre Spitze reicht nicht so weit zum Spitzenrande als die Spitze der dritten Cubitalzelle; die letztere ist kaum so hoch als breit. Die zweite Cubitalzelle ist fast trapezförmig und nimmt die beiden Discoidalqueradern ziemlich nahe bei eiander und bei ihrer Mitte auf; die Schulterquerader liegt hinter dem Ursprunge der Medialader. Cubitus hinter dem Ende der dritten Cubitalzelle undeutlich.

Der Sporn der Vorderschienen ist bifid, der längere Sporn der Mittelschienen ist kaum halb so lang als der entsprechende Metatarsus. Die Cilien an den Vordertarsen des Weibes erreichen die Länge des ersten Tarsengliedes.

Von den Genitalanhängen ist der Stipes mässig lang, sein innerer Anhang zangenartig; die Sagittae enden in einfache nach aussen gekrümmte Haken.

Kopfschild mit zerstreuten, gegen den Vorderrand an Grösse zunehmenden Punkten besetzt. Thorax sehr grob und ziemlich dicht punktirt, am stärksten das Mittelsegment. Der Hinterleib ist am ersten Segmente zerstreuter, an den folgenden ziemlich dicht aber nicht so grob punktirt wie der Thorax. Der Bauch ist glänzend, mit sehr feiner Grundpunktirung und zerstreut gestellten gröberen Punkten versehen; an der Basis des zweiten Segmentes sind diese Punkteindrücke am grössten.

Die Färbung ist einigen Schwankungen unterworfen. Kiefer in der Regel gelb gefleckt. Die Binden der Hinterleibssegmente sind an den Seiten verschieden stark erweitert und häufig auch auf ein oder das andere Bauchsegment fortgesetzt.

Untersucht habe ich 20 Weiber und 15 Männer.

*G. punctuosus* ist über einen grossen Theil der palaearctischen Region verbreitet, scheint aber ausserhalb der mediterranen Region nur ausnahmsweise aufzutreten; er ist bisher an folgenden Orten aufgefunden worden: Deutschland (Mombach bei Wiesbaden, Kirschbaum; Bamberg, Schenck); Österreich

(Mutters in Nordtirol, Kohl; Bozen, Schletterer; Dalmatien, Frauenfeld; Insel Lesina, Mus. Caes. Vindob.); Schweiz (Zürich, Sierre, Kohl; Nyon, Chevrier); Italien (Neapel, Calabrien, Brà, Costa), Sicilien, (Motta, Isenschmid); Albanien (Mus. Caes. Vindob.); Griechenland (Attika, Morea, Oertzen); in der Dobrudscha (Tultscha, Mann); in Kleinasien (Mocsáry); in Algier (Setif, Coll. Saussure), und in den Vorbergen des Ural (Eversmann).

Chevrier hatte ganz recht, wenn er den Lepeletier'schen *Psammaecius punctulatus* für eine Mischart hielt; die Beschreibungen des *punctuosus*, *punctatus* und der beiden Costa'schen Arten *crassicornis* und *Craverii* scheint er jedoch nicht gekannt zu haben, sonst hätte er wohl einen dieser Namen angenommen, statt abermals den Namen *punctulatus* zu verwenden.

Dass *punctatus* Kirschbaum mit *punctuosus* Eversmann identisch ist, hat schon Schenck nachgewiesen. Die von Costa beschriebenen Arten *crassicornis* und *Craverii* sind gleichfalls mit *punctuosus* identisch; Costa scheint die Beschreibungen von Eversmann, Kirschbaum und Schenck gar nicht beachtet zu haben, er hätte sich sonst gewiss bemüht, Unterschiede anzuführen. Die Unterscheidung der zwei Costa'schen Arten beschränkt sich auf die Form der Stirne und der Fühler und auf einige ganz unwesentliche Abweichungen in der Vertheilung der gelben Farbe. Der für *crassicornis* als charakteristisch angeführte Querkiel der Stirne existirt in Wirklichkeit nicht; der Unterschied in der Wölbung und Sculptur zwischen der oberen und unteren Hälfte der Stirne erzeugt, wie gesagt, bei frischen, reinen Exemplaren häufig den Anschein eines Kieles, besonders bei schief auffallendem Lichte; bei älteren, unreinen Stücken ist von einem Kiele nichts zu sehen. Bei *H. Craverii* spricht Costa von gelben Flecken an der Unterseite der zwei letzten Fühlerglieder des Mannes; ich untersuchte ein Exemplar aus der Sammlung Winthems (im Wiener Hofmuseum), welches an der Unterseite der genannten Fühlerglieder deutliche Flecken aufweist, in allen wesentlichen Merkmalen aber ganz mit den übrigen Exemplaren übereinstimmt. Gerade bei diesem Exemplare erschien mir die Stirne sehr deutlich kantig. Die erwähnten gelben Flecken an der Unterseite entsprechen den weichhäutigen Stellen und können

in Folge der Eintrocknung oder durch das Nachdunkeln ein sehr verschiedenes Aussehen erhalten.

Giraud beschrieb in einer Abhandlung Frauenfeld's ein von diesem in Dalmatien gesammeltes Männchen als *H. maculipennis*; die Beschreibung sowohl als auch die im Wiener Hofmuseum aufbewahrte Type, stimmt ganz gut mit der Eversmann'schen Art überein.

Das von Mocsáry als *H. Ottomanus* beschriebene kleinasiatische Exemplar gehört ganz bestimmt der Eversmann'schen Art an; der Autor war so freundlich, mir die Type zur Ansicht zu senden. Die Punktirung ist allerdings etwas weniger scharf und deutlich als bei der Mehrzahl der Exemplare, doch kommen ähnliche und noch viel bedeutendere Schwankungen bei den meisten gröber punktirten Arten vor.

### 31. *Gorytes latifrons* Spinola.

Tab. I. Fig. 8. Tab. II. Fig. 16. Tab. III. Fig 7.

*Gorytes latifrons* Spinola, Ins. Ligur. II. 247. ♀ 1808.
< *Psammaecius punctulatus* Lepeletier, Ann. Soc. Ent. Fr. I. 72. 1. ♀ 1832.
< — — — Hist. nat. III. 75. 1. 1845.
! *Hoplisus pulchellus* Wesmael, Revue crit. 90. 5. ♂ ♀ 1851.
> — — Costa, Annuario del Mus. di Nap. V. 84. 10. ♂ ♀ 1869.
> — *latifrons* Costa, Annuario del Mus. di Nap. V. 85. 12. ♀ 1869.
! — — Radoszkowsky, Fedtschenkos Reise nach Turkestan. 42. 6. ♂ ♀ 1879.
? — — Marquet, Bull. Soc. Toulouse. XIII. 182. 1879.
! — *minutus* Mocsáry, Termesz. Füzet. III. 136. 22. ♂ ♀ 1879.

Species praecedenti simillima.

Thorax punctis maioribus et densioribus obtectus. Alarum anticarum macula in area radiali obscurior. Clipeus, orbita interna, margo pronoti et scutelli, calli humerales saepe etiam maculae in mesopleuris et in lateribus segmenti medialis flava; abdomen fasciis quatuor vel quinque flavis in lateribus saepe dilatatis, quarum secunda saepe in ventrem continuata est. Antennae nigrae, infra in feminibus testaceae, scapo infra flavo. Pedes flavi, coxis, trochanteribus et basi femorum nigris, in mare etiam articuli tarsorum posticorum apice nigri.

Feminae antennae multo graciliores quam in specie praecedente. Scapus latitudine triplo longior; flagelli articuli latitudine propria multo longiores. Longitudo corporis 6·5—9 *mm*.

Species regionis palaearcticae.

*G. latifrons* ist der vorhergehenden Art sehr ähnlich.

Die Fühler des Weibes sind bedeutend schlanker, weniger als $4^1/_2$mal so lang als ihr Schaft; der letztere ist reichlich dreimal so lang als breit. Von den Geisselgliedern ist das erste dreieinhalbmal so lang als breit; die folgenden sind mit Ausnahme der vier letzten einzeln fast doppelt so lang als breit; das Endglied ist nicht merklich länger als das vorletzte und stark zugespitzt. Im männlichen Geschlechte sind die Fühler ähnlich wie bei *punctuosus*, ihre Endglieder etwas schlanker.

Die Punktirung der Stirne ist etwas dichter und weniger rein, die des Thorax etwas gröber und gedrungener als bei *punctuosus*. Der Hinterleib ist am ersten Segmente und am Vorderrande der Segmente 3—5 sehr spärlich, im Übrigen dichter, aber nirgends so grob punktirt wie am Thorax. Die zweite Ventralplatte ist sehr grob-, der Rest des Bauches viel feiner punktirt.

Der Clipeus ist in der Regel mit Ausnahme des Vorderrandes gelb; nur bei einem einzigen Exemplare zeigt er wie bei *punctuosus* in der Mitte einen schwarzen Fleck. Beim Weibe sind in der Regel die unteren seitlichen Ecken der Stirne und kleine Flecken oder Streifen an den inneren und äusseren Augenrändern gelb, beim Manne ist diese Farbe stets viel reichlicher. Die Beine sind im Gegensatze zur vorigen Art viel heller gelb gefärbt; die schwarze Farbe reicht häufig bis zu den Knieen. Die Hinterschienen sind aussen schwarz gefleckt.

Am sichersten sind die Arten an der Form der Fühler zu unterscheiden, ausserdem ist *latifrons* in der Regel kleiner und reichlicher gelb gezeichnet, auch sind die Beine viel lichter gelb als bei *punctuosus*.

Ich untersuchte 15 weibliche und 12 männliche Exemplare, darunter Typen zu Wesmael's *pulchellus* aus dem königlichen Museum in Brüssel und aus Kohl's Sammlung (durch Chevrier in seinen Besitz übergegangen) und zu Mocsáry's *minutus* (durch die Gefälligkeit des Autors zur Untersuchung erhalten).

Diese Art scheint gleich der vorhergehenden hauptsächlich auf die mediterrane Region angewiesen zu sein, geht jedoch auch ziemlich weit nach Osten. Bisher wurde sie an folgenden

Orten beobachtet: Schweiz ((Nyon, Genf, Chevrier); Frankreich (sec. Dours); Portugal (sec. Saunders); Italien (Genua, Spinola; Toscana, Costa); Ost- und Südungarn (Mocsáry, Fiume, Korlevic). Sicilien (Costa); Südrussland (Jekaterinoslaw, Coll. Kohl); Griechenland (Morea, Oerzen) Daghestan (Radoszkowsky); Transcaucasien (Helenendorf, Leder); Turkestan (Radoszkowsky).

Es ist merkwürdig, dass diese von Spinola für seine Zeit ganz ausgezeichnet beschriebene Art stets verkannt wurde. Spinola spricht von der ungewöhnlich breiten Stirne „wie bei *Philanthus*, *Mellinus* und *Cerceris*", er theilt die Gattung *Gorytes* nach diesem Merkmale in zwei Sectionen, von denen die eine *latifrons* und die Arten, die bisher als *Harpactes* beschrieben wurden, enthält. Trotzdem wurden von Eversmann und Dahlbom Arten mit stark convergenten Augen, also mit verschmälerter Stirne, für *latifrons* gehalten. Costa ergänzte Spinola's Beschreibung in einigen Punkten, namentlich was die Punktirung betrifft und erkannte, trotzdem er ein Originalexemplar des Autors vor sich hatte, nicht die Zusammengehörigkeit mit *pulchellus* Wesmael, den er als separate Art anführte und beschrieb.

Ich habe Exemplare dieser Art aus den verschiedensten Gegenden untersucht, darunter Typen von Wesmael's *pulchellus*, von Mocsáry's *minutus* und auch von Radoszkowsky's *latifrons*; alle stimmten mit der Beschreibung, die von Spinola und Costa für *G. latifrons* gegeben wurde, ganz gut überein.

Radoszkowsky führt als Autor Dahlbom an, spricht von hyalinen Flügeln und erwähnt auch die grobe Punktirung nicht; Dahlbom aber bezeichnete mit *latifrons* zwei ganz andere Arten, den *punctulatus* v. d. L. und den *quinquecinctus* Fab., die Radoszkowsky in seiner Arbeit gleichfalls anführte. Ein von Radoszkowsky als *latifrons* bestimmtes Exemplar gehört der Spinola'schen Art an, und ich habe deshalb das betreffende Citat aus Radoszkowsky's Arbeit hier angeführt, obwohl seine Beschreibung keineswegs mit Sicherheit auf *G. latifrons* zu beziehen ist. Das Letztere gilt auch von der kurzen, ganz unzulänglichen Beschreibung Marquet's.

Das Weib von Lepeletier's *Ps. punctulatus* kann ich nur auf *latifrons* beziehen und zwar auf die Varietät mit gelben Flecken

am Mittelsegmente; die Färbung der Beine und Fühler stimmt ganz gut überein und es ist auch nicht anzunehmen, dass Lepeletier den *punctuosus* für eine Varietät des wirklichen *punctulatus*-Weibes angesehen hätte; der Unterschied in der Convergenz der Augen hätte ihm auffallen müssen. Lepeletier spricht von gelben Zeichnungen beim Weibe, von weisslichgelben beim Manne; *punctulatus* ist in beiden Geschlechtern weisslichgelb gezeichnet.

### 32. *Gorytes hamatus* n. sp.

Tab. I. Fig. 7. Tab. II. Fig. 17.

Speciebus praecedentibus similis.

Mas. Oculi versus clipeum magis convergentes quam in speciebus praecedentibus. Clipeus longitudine duplo latior, angulis lateralibus valde prominentibus fasciculo pilorum longorum introrsum curvatorum munitis.

Antennarum scapus brevis et latus, flagellum robustum. Articuli 3.—8. inferne tuberculis parvis, nonus articulus apice hamulo distinctissimo muniti; articuli quatuor ultimi infra distincte excisi.

Segmenti medialis area mediana magna, bene limitata, rugis longitudinalibus, postice divergentibus instructa.

Alae parum infumatae, valde iridescentes et in area radiali cum secunda cubitali fusco-maculatae.

Tibiae vix spinosae.

Abdominis segmentum septimum vix prominens.

Thorax et imprimis segmentum mediale valde punctata, abdomen multo subtilius et parcius punctatum.

Niger, clipeo, orbitis internis, fascia interrupta pronoti, callis humeralibus, macula in mesopleuris, maculis duabus scutelli fasciisque quinque angustis citreis, antennis nigris scapo inferne flavo, pedibus nigris, tibiis anticis et intermediis antrorsum flavis, femoribus et tibiis posticis flavomaculatis, tarsis quatuor anticis flavis. Longitudo corporis 8 *mm*.

Species regionis nearcticae.

Die Art schliesst sich eng an die vorhergehenden an.

Das Hinterhaupt ist gut entwickelt, die Schläfen sind breit; die Ocellen liegen in einem kleinen stumpfwinkeligen

Dreiecke, die beiden seitlichen sind etwas weiter von den Facettaugen entfernt als von einander. Stirne gleichmässig gewölbt und nur ober den Fühlern ein wenig concav, mit undeutlicher Längsstrieme versehen. Der Kopfschild ist ungewöhnlich stark vortretend, sein Vorderrand erscheint in Folge der vorspringenden Seitenecken doppelt ausgebuchtet. Die Haarbüschel an den Ecken sind ganz ähnlich wie bei den palaearctischen Arten dieser Gruppe, die Fühler jedoch zeigen eine Auszeichnung, die diesen Arten fehlt.

Der Schaft ist kurz und breit, die Geissel dick, die Glieder 3—8 sind unten je mit einem kleinen Wärzchen versehen, das neunte trägt am Ende ein eigenthümliches Häkchen und die vier Endglieder sind unterseits ausgeschnitten. Die Fühler sind unmittelbar über dem Kopfschilde und sehr nahe bei einander inserirt.

Der Bau des Thorax stimmt ganz mit dem der vorhergehenden Arten überein; das Mittelfeld des Medialsegmentes ist gut begrenzt und mit deutlichen, nach hinten divergenten Längsrunzeln versehen, die hintere Fläche des Segmentes sehr dicht und grob-, fast runzelig punktirt.

Die Flügel sind etwas dunkler als bei den vorhergehenden Arten, stark irisirend; die Radial- und zweite Cubitalzelle sind durch einen dunklen Fleck ausgefüllt. Flügelgeäder und Beine stimmen mit den einheimischen Arten überein, doch verschwindet der Cubitus an dem Ende der dritten Cubitalzelle.

Das siebente Segment des Hinterleibes ragt nur sehr wenig unter dem sechsten vor und dürfte manchmal auch ganz hinter demselben verborgen sein.

Stirne und Scheitel sind mit Ausschluss der unteren Partie dicht und sehr grob punktirt, der Kopfschild ist stark glänzend und gegen den Vorderrand zu mit einigen kleinen Punkten versehen. Dorsulum, Scutellum und die Brust nebst den Seiten des Mittelsegmentes sind mässig grob und zerstreut punktirt. Am Hinterleibe ist die Punktirung viel lockerer als bei den vorhergehenden Arten, an der Basis der Segmente fehlt sie fast ganz, am zweiten Bauchringe ist sie am gröbsten.

Die Behaarung ist äusserst spärlich.

*G. hamatus* ist von den folgenden Arten an der Form des Kopfschildes, an dem Häkchen des neunten Fühlergliedes, an der Sculptur des Mittelsegmentes, sowie an der verschiedenen Färbung der Beine und Flügel leicht zu unterscheiden.

Zur Untersuchung lag mir ein einzelnes männliches Exemplar vor, das von Morrison in Colorado gesammelt ist; es ist Eigenthum des Wiener Hofmuseums.

### 33. *Gorytes microcephalus* n. sp.

Species praecedenti similis.

Mas. Caput minimum, oculis versus os parum convergentibus, clipeo lato minus prominente et minus anguloso quam in *G. hamato*. Anguli laterales clipei fasciculo pilorum longorum introrsum curvatorum muniti.

Antennarum scapus articulis tertio, quarto et quinto coniunctis paulo brevior. Articuli tertius ad decimum tuberculo parvo inferne muniti, octavus et nonus apice in spinam minutissimam poducti, articuli decimus et undecimus inferne excisi, praecedentibus longiores et latiores, articuli duo ultimi inferne vix excisi.

Thorax capite multo latior, robustus. Segmenti medialis area mediana lata, triangularis, bene limitata, rugis longitudinalibus decem instructa. Alae valde infumatae imprimis in parte radiali. Tibiae vix spinosae.

Abdomen segmentis dorsalibus valde convexis, segmento dorsali septimo recondito.

Corpus nitidum, valde et imprimis in segmento mediali dense punctatum, nigrum. Clipeus, orbita interna, margo pronoti, calli humerales, maculae in mesopleuris, scutellum et fasciae segmentorum abdominis primi ad quartum flava. Antennae nigrae, scapo infra flavo, flagello infra testaceo; pedes testacei, nigro et flavo-variegati. Longitudo corporis 8 *mm*.

Species regionis nearcticae.

Der im Verhältnisse zur Körpergrösse auffallend kleine Kopf ist von vorn gesehen gerundet, von der Seite gesehen erscheinen die Schläfen viel schmäler als die Facettaugen. Das Hinterhaupt ist schwach gewölbt und hinten deutlich gerandet. Scheitel gerundet; Stirne mit undeutlicher Längsstrieme, in der unteren Hälfte concav, ähnlich wie bei den vorhergehenden

Arten. Die Ocellen sind in einem sehr stumpfwinkeligen Dreiecke angeordnet, dessen Basis in die Verbindungslinie der Facettaugen fällt; die beiden seitlichen sind etwas weiter von einander als von den Facettaugen entfernt.

Die Fühler sind sehr nahe bei einander, etwas weiter vom Kopfschilde und noch weiter von den Facettaugen inserirt, sie sind mässig dick und lang; das neunte Glied trägt, zum Unterschiede von der vorhergehenden Art, ein sehr kleines, gerades Dörnchen, das fast an das folgende Glied anliegt und nur bei genauerer Untersuchung zu bemerken ist; einen ähnlichen Fortsatz trägt auch das achte Glied. Das dritte Glied ist länger als das vierte, das Endglied gegen die Spitze zu etwas verschmälert.

Der Kopfschild ist sehr kurz und breit, schwach gewölbt, am Vorderrande gerade abgeschnitten, seine Seitenecken springen viel weniger vor als bei *hamatus*, tragen jedoch ganz ähnliche Haarbüschel wie bei dieser Art.

Der kurze, stark gewölbte Thorax ist viel breiter als der Kopf, der Rand des Pronotum ist gerundet und wird von dem stark gewölbten Dorsulum bedeutend überragt. Episternum und Epimerum sind mit dem Sternum verschmolzen.

Das Mittelsegment ist abgerundet, sein Mittelfeld sehr breit und mit zehn scharfen, durchaus parallelen Längsfalten versehen.

Die Flügel sind gebräunt, in der Costalhälfte besonders dunkel und bläulich schimmernd. Das Geäder ist bräunlich, Costa und Stigma sind gelb. Der Verlauf der Adern stimmt mit den vorhergehenden Arten überein, der Cubitus ist fast bis zum Spitzenrande erhalten.

Die kräftigen Beine sind schwach bedornt.

Hinterleib kurz und breit, seine einzelnen Rückenplatten stark gewölbt und daher von einander etwas abgeschnürt. Die sechste Rückenplatte ist weder abgeflacht noch gekielt und bedeckt die siebente vollkommen.

Die Stirne erscheint in Folge der sehr groben Punktirung uneben, fast höckerig, der übrige Theil des Kopfes ist viel spärlicher punktirt. Der Thorax ist am Rücken und an den Seiten zerstreut aber sehr grob, an der abschüssigen Fläche des Mittelsegmentes sehr dicht punktirt; die Punkte sind daselbst aber viel schärfer und reiner ausgeprägt als bei *hamatus*, nirgends zu

Runzeln zusammenfliessend. Die ersten zwei Rückenplatten des Hinterleibes sind ähnlich punktirt wie der Thorax, die folgenden Segmente an der Basis mit sehr feiner Grundpunktirung versehen, die nach hinten zu allmälig durch die gröberen Punkte verdrängt wird. Die zweite Bauchplatte ist sehr grob punktirt.

Die Beine sind röthlich, an den Coxen, Trachanteren und an der Basis der Schenkel mehr oder weniger schwärzlichbraun; an Schenkeln und Schienen wird das Roth stellenweise durch Gelb verdrängt.

Ich beschreibe diese Art nach zwei männlichen Exemplaren aus Georgia, die ich aus Saussure's Sammlung zur Untersuchung erhielt.

### 34. *Gorytes Pergandei* n. sp.

Species praecedentibus affinis.

Mas. Caput paulo maior quam in specie praecedente, oculis versus clipeum parum convergentibus. Clipeus latus, angulis lateralibus mediocriter prominentibus, pilis longioribus, haud in fasciculum coniunctis ut in specie praecedente munitis.

Antennae fere ut in *G. microcephalo* sed articulo octavo inermi. Thorax capite distincte latior. Segmentum mediale postice fere cicatricosum, area mediana lata triangulari, vix limitata instructum, cuius decem rugae longitudinales distinctissimae sunt.

Alae vix infumatae, in area radiali et secunda cubitali solum infuscatae.

Abdominis segmenta dorsalia satis convexa, segmentum septimum reconditum.

Corpus nitidum, valde punctatum, nigrum, clipeo margine antico excepto, orbitis internis, margine pronoti, callis humeralibus, maculis in mesopleuris, margine postico scutelli fasciisque quinque angustis segmentorum abdominalium flavis. Antennae nigrae scapo infra flavo, articulis primis flagelli infra testaceis. Pedes testacei versus basim obscuriores, tibiis flavo variegatis.

Longitudo corporis 8 *mm.*

Species regionis nearcticae.

Die Haare an den Ecken des Kopfschildes sind kürzer als bei den vorhergehenden Arten, nicht zu einem dünnen, borstenartigen Büschel vereinigt.

Die Sculptur des Mittelsegmentes ist viel gröber als bei der vorhergehenden Art, fast narbig; das Mittelfeld stimmt in der Form mit dem der vorhergehenden Art überein, das heisst, es ist breit dreieckig mit geraden Schenkeln. Die zehn scharfen, parallelen Längrunzeln verschmelzen hie und da mit den Runzeln der oberen und hinteren Fläche des Segmentes und die Grenze des Feldes wird dadurch undeutlich, verwischt.

Die Flügel sind viel lichter als bei der vorhergehenden und folgenden Art, ihr Geäder stimmt mit dem der genannten Arten im Verlaufe überein, es ist braunschwarz mit Ausnahme der Costa und des Stigma, die wie bei *microcephalus* licht sind Der Cubitus reicht fast bis zum Spitzenrande.

*G. Pergandei* ist von *hamatus* auf den ersten Blick an der verschiedenen Gestalt des Kopfschildes und an der Fühlerbildung zu unterscheiden, von *microcephalus* und *barbatulus* an den viel lichteren Flügeln, von *microcephalus* ausserdem an der Behaarung der Ecken des Clipeus und der viel gröberen Sculptur des Mittelsegmentes, sowie an der undeutlichen Begrenzung des Mittelfeldes, von *barbatulus* an den weniger convergenten Augen, an der Sculptur des Medialsegmentes und an der Form des Mittelfeldes.

Ich widme diese Art Herrn Th. Pergande in Washington.

Untersucht wurden zwei Männchen aus Virginia und Illinois aus der Sammlung Saussure's.

### 35. *Gorytes barbatulus* n. sp.

Species praecedenti similis.

Mas. Caput solito non minus, oculis versus os distinctissime convergentibus, clipeo angustiore quam in speciebus praecedentibus et fere triangulari. Anguli laterales clipei ut in specie praecedente barbatae, id est pilis satis longis, haud in fasciculum setiforme coniunctis munitae.

Antennae robustae, scapo lato, articulo tertio et quarto simul sumptis longiore, articulo tertio quarto distincte longiore, articulis quarto ad octavum inferne tuberculatis, articulo nono infra ut in specie praecedente spinoso, decimo et undecimo infra parum excisis, ultimo versus apicem rotundatum vix angustato.

Thorax robustus; segmentum mediale valde punctatum eiusque area mediana triangularis, lateribus sinuatis et rugis fere parallelis instructa, indistincte limitata.

Alae fere ut in *G. microcephalo* fumatae imprimis in parte radiali.

Abdomen segmentis dorsalibus parum constrictis, segmento dorsali septimo recondito.

Corpus valde punctatum et distincte pallide tomentosum, nigrum, clipeo, orbitis anticis, margine pronoti, callis humeralibus, maculis in mesopleuris, scutello et margine postico segmentorum abdominis primi ad quintum flavis. Antennae nigrae, scapo infra flavo; pedes testacei, coxis basi nigris. Longitudo corporis 8—9 *mm.*

Species regionis nearcticae.

Kopf von normaler Grösse; das Hinterhaupt schwach entwickelt. Die Augen sind gegen den Mund zu entschieden stärker convergent als bei den verwandten Arten; der Clipeus ist in Folge dessen schmäler, seine Seitenecken sind ähnlich behaart wie bei *Pergandei.* Die Stirne ist im unteren Theile nicht concav und mit einer deutlichen Längsstrieme versehen. Die hinteren Ocellen liegen in der Verbindungslinie der Facettaugen und sind ungefähr so weit von einander entfernt als von diesen.

Das Mittelfeld des Mittelsegmentes ist kleiner als bei den vorhergehenden Arten, seine Seiten sind stark nach innen gekrümmt und nicht scharf ausgeprägt; die zwölf Längsfalten sind deutlich und nach hinten sehr leicht divergent. Die übrige Sculptur stimmt am besten mit der des *G. microcephalus* überein. Schildchen nur sehr spärlich punktirt.

Die Flügel sind ganz ähnlich wie bei der letztgenannten Art, die Beine etwas kräftiger. Cubitus gleich hinter dem Ende der dritten Cubitalzelle verschwindend.

Der Körper ist viel weniger glänzend als bei den vorhergehenden Arten und bedeutend reichlicher blass tomentirt.

*G. barbatulus* ist von den verwandten Arten an den bedeutend stärker convergenten Augen, von *Pergandei* überdies an der Sculptur des Mittelsegmentes, von *microcephalus* an der Grösse des Kopfes, von *hamatus* an der Form des Kopfschildes und so

wie von *microcephalus* an dem Mangel der verklebten Borsten an den Mundwinkeln zu unterscheiden.

Ich untersuchte zwei Männchen aus Illinois und Texas, beide aus der Sammlung Saussures.

Aus dem Züricher Museum sandte mir Herr Dr. v. Schulthess-Rechberg zwei Weiber zur Untersuchung, von denen wohl mit Sicherheit anzunehmen ist, dass sie zu *G. barbatulus* gehören, sie stammen aus New-Orleans und unterscheiden sich von den Männern des *barbatulus* nur durch folgende Merkmale.

♀-Oculi versus clipeum vix convergentes; clipeus latissimus angulis lateralibus non barbatis; antennae parum clavatae, articulo primo tertio longiore, articulis flagelli infra non tuberculatis. Segmenti sexti area dorsalis triangularis et lata, nitida, valde punctata. Tarsi antici distinctissime ciliati.

Antennae nigrae, scapo infra flavo, flagelli basi infra testacea. Fasciae flavae segmenti primi et secundi interdum antrorsum ferrugineo-marginatae; segmentum mediale in lateribus interdum maculis minutis flavis. 10—11 *mm.*

Dass diese Exemplare nicht zu *Pergandei* gehören, schliesse ich aus der nicht runzeligen Punktirung des Mittelsegmentes, dass sie nicht zu *microcephalus* gehören, aus der spärlichen Punktirung des Scutellum und aus der bedeutenderen Grösse. Am besten stimmen sie wie bemerkt mit *barbatulus,* doch ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass sie einer anderen nahe verwandten Art angehören, deren Männchen mir unbekannt ist.

### 36. *Gorytes denticulatus* Packard.

*Gorytes denticulatus* Packard, Proc. Ent. Soc. Philad. VI. 430 et 424. ♂ 1867.

„♂ Körper kurz und dick. Kopfschild ungewöhnlich breit, winkelig, nicht so stark gerundet als gewöhnlich, vorn ausgerandet, wellig. Lippe kurz. Die Fühler sind ungewöhnlich kurz und dick, ihr Schaft ist dick, die Endglieder der Geissel sind unten schwach gezähnt, besonders das dritte und fünfte vom Ende.

Der Thorax ist oben stark gewölbt, das Mittelsegment breit, geschwollen, sein Mittelfeld klein und nicht besonders deutlich, jederseits der ziemlich breiten quergerunzelten Mittelstrieme mit drei sehr regelmässigen parallelen Runzeln versehen. Die Rück-

seite des Mittelsegmentes ist mit einem Netzwerk von dicht gestellten deutlichen Punkten versehen, die Seiten sind glatt.

Die Costalhälfte der Vorderflügel ist wolkig, in der Radialzelle am dunkelsten und violett schimmernd; Costa und Randmal gelbbraun.

Die Rückenplatten des Hinterleibes sind mässig convex, die Nähte tief eingedrückt. Das Endsegment ist breit, convex und nicht gekielt, seine Oberfläche tief punktirt.

Der Körper ist grob punktirt, schwarz. Die inneren Augenränder, der Kopfschild, mit Ausnahme des Vorderrandes, die Lippe, der Rand des Prothorax, die Schulterbeulen, ein Fleck dahinter, ein Band am Schildchen, je ein langer ovaler Fleck an den Seiten des Mittelsegmentes und die Binden des Hinterleibes sind gelb. Fühler schwarz, ihr Schaft unten gelb. Beine mit Einschluss der Trochanteren und der Spitzen der Coxen röthlich, die Spitzen der Mittelschienen und die Mitteltarsen gelb, die Tarsen der Hinterbeine braunschwarz. 9 *mm.* Louisiana (Coll. Ent. Soc. Philad.)“

Diese nordamerikanische Art scheint, nach der Beschreibung zu urtheilen, mit den vorhergehenden Arten nahe verwandt zu sein; um über ihre Stellung mit Sicherheit entscheiden zu können, müsste aber die Beschreibung in einigen Punkten ergänzt werden. Obwohl Packard in der Bestimmungstabelle von einem Männchen, in der Beschreibung jedoch von einem Weibchen spricht, zweifle ich nach den Angaben über die Fühlerbildung und über das Endsegment nicht daran, dass er ein männliches Exemplar vor sich hatte.

---

Die beiden folgenden Arten dürften wohl auch in diese Gruppe gehören; ein vollkommen sicherer Schluss ist jedoch aus den ziemlich mangelhaften Beschreibungen nicht zu ziehen.

### 37. *Gorytes nebulosus* Packard.

*Gorytes nebulosus* Packard, Proc. Ent. Soc. Phil. VI. 423 et 424. ♀ 1867.

„♀ Kopf sehr breit, von oben gesehen oblong; Scheitel erhaben, grob punktirt; Stirne ungefähr doppelt so breit als bei

*venustus*, ihre Seiten parallel, gerade; Augenränder gelb; Kopfschild schwarz, wie die vordere Partie der Stirne glatt, sein Vorderrand stark verdickt und mit Haaren überdeckt; Lippe deutlich, breit und kurz; Palpen und Mandibeln schwarz. Fühler kurz und dünn, fadenförmig, ihr Schaft sehr dünn, unten gelb. Prothorax breit, oben gelb.

Körper durchaus grob punktirt, ein Fleck hinter den schwarzen Schulterbeulen und eine Linie am Schildchen gelb. Mittelsegment mit kleinem, dreieckigem Mittelfelde, in dem jederseits sieben regelmässige grosse Striemen verlaufen; die Mittelfurche unterscheidet sich kaum von den anderen Zwischenräumen. An der hinteren Fläche befindet sich ein grobes Netzwerk von grossen Punkten, die kaum zu Runzeln vereinigt sind. Tegulae dunkel gelbbraun. Flügel mit sehr kurzem Aussenrande; dritte Cubitalzelle kurz, so breit als lang, beraucht; Radialzelle, zweite Cubital- und zweite Discoidalzelle bewölkt; Geäder durchaus schwarz. Beine dunkel, Schenkel schwarz, mit gelblichrothen Spitzen; Tibien gelbbraun, aussen gegen die Spitze dunkler; Tarsen schwarzbraun, an den Hinterbeinen braun. Hinterleib kurz kegelförmig, mit tief eingedrückten Nähten, grob punktirt, mit breiten gelben Binden, von denen sich die zweite auf die Seiten des Hinterrandes erstreckt; am fünften Ringe ist nur eine kurze gelbe Mittelstrieme vorhanden. Endsegment leicht gekielt, dicht punktirt. 10*mm*.

Massachusetts (Sanborn); New Yersey (Col. Ent. Soc.).

Leicht zu erkennen an den gefleckten Flügeln, die nicht wie gewöhnlich ununterbrochen bewölkt sind, an der sehr breiten Stirne, dem ausserordentlich breiten schwarzen Kopfschilde mit seinem stark verdickten Vorderrand, den fadenförmigen Fühlern, dem kurzen Hinterleibe mit seiner grob punktirten Spitze und an dem grob aber sehr regelmässig grubigen Mittelfelde.“

### 38. *Gorytes rugosus* Packard.

*Gorytes rugosus* Packard, Proc. Ent. Soc. Philad. VI. 423 et 427. ♂ 1867.

„♂ Körper tiefschwarz; Kopf mit breiterer Stirne als gewöhnlich, ungewöhnlich grob punktirt, nicht stark glänzend, dunkel gefärbt; Orbita gelb; Gegend ober dem Clipeus schwarz;

Clipeus breiter als gewöhnlich, gelb; Kiefer schwarz; Lippentaster braun; die drei Endglieder der Maxillartaster gelblich; Fühler lang, fadenförmig, ihr Schaft unten gelb, der Rest schwarz. Nähte der Fühlerglieder tief eingedrückt, Oberfläche der Glieder uneben. Thorax schwarz, ein gelber Streifen am Pronotum und am Schildchen; Schulterbeulen schwarz, Mesopleuren gelb gefleckt. Mittelsegment mit sehr deutlichem Mittelfeld, in dem jederseits der schmalen Mittelfurche fünf gleichbreite, deutliche, gerade Runzeln verlaufen; diese Runzeln sind grösser und deutlicher als bei *G. phaleratus* (!?), aber gegen die Spitze des Feldes zu undeutlicher; nach hinten zu sind sehr grobe, ungleichmässige, meist parallele Runzeln vorhanden; Behaarung spärlich, grau; in der Mitte der Seitenlappen ist das Mittelsegment wie bei *phaleratus* glatt und polirt, gelb gefleckt. Flügel ungewöhnlich hell mit dunkler Radialzelle und durchaus schwärzlichem Geäder. Vorder- und Mittelschenkel schwarz mit gelben Spitzen und mit gelben Streifen an der Unterseite, Hinterschenkel ganz schwarz; Tibien schwarz, unten gelb; Vorder- und Mitteltarsen honiggelb, Hintertarsen schwarzbraun. Hinterleib schwarz, glänzend, mit breiten gelben Ringen, von denen der an der Basis der breiteste und vorn in der Mitte tief ausgebuchtet ist, der zweite sehr breit, die übrigen schmal sind; unten sind alle Binden mit Ausnahme der zweiten undeutlich. Ende schwarz. 10·5 *mm.*

Brunswick (Pack.) im August an Blumen nicht selten.

Von *phaleratus* durch den dunklen, grob punktirten Körper, das stark runzelige Mittelsegment mit seinen zwei kleinen gelben Flecken, seine schwarzen unebenen Fühler, mit den sehr deutlich abgesetzten Gliedern, den schwarz gesäumten Kopfschild und die unten schwarze Stirne verschieden.“

Was Packard für *G. phaleratus* hielt, ist mir unklar.

---

Die folgenden Arten schliessen sich eng an die vorhergehende Gruppe an. Die Stirne und der Kopfschild sind ungewöhnlich breit, die vordere Naht des Schildchens ist grubig, das Mesosternum, wie bei der vorigen Gruppe, durch eine Längs- und eine Querfurche getheilt. Das Mittelfeld des Mittelsegmentes ist längsrunzelig, der Hinterleib wie bei der vorigen Gruppe nicht

gestielt, das zweite Ventralsegment gleichmässig gewölbt. Die Flügel stimmen in Bezug auf den Aderverlauf gleichfalls mit der vorigen Gruppe überein, sind jedoch ausser in der Gegend der Radialzelle auch anderwärts dunkel gefleckt. Sehr auffallend ist, dass am Mittelsegmente und am ersten Hinterleibsringe rothe Färbung auftritt. — Bewohner der nearctischen Region. —

### 39. *Gorytes spilopterus* n. sp.

Tab. I., Fig. 18.

Femina. *G. punctuoso* statura similis.

Caput longitudine latior, fronte latissima, parte inferiore parum concava. Oculi versus clipeum vix convergentes. Clipeus parum convexus longitudine circa triplo latior, margine antico parum sinuato.

Antennarum scapus longissimus et gracilis; flagellum versus apicem parum incrassatum; articulus tertius quarto multo longior.

Thorax robustus, scutelli sutura antica foveolata.

Mesosternum carina longitudinali et transversa instructum, ab epimero et episterno vix separatum. Segmentum mediale convexum, area mediana lata, rugis duodecim longitudinalibus munita.

Alae anticae hyalinae, maculis fuscis in area radiali secunda et tertia cubitali, in vena transversa humerali prima et secunda et in vena transverso discoidali secunda. Alarum posticarum area analis in origine venae cubitalis terminata.

Pedes robusti, tibiis posticis vix spinosis, calcare tibiarum anticarum bifido, tarsis anticis distinctissime ciliatis.

Abdomen robustum, segmento ventrali secundo aequaliter convexo, segmento dorsali sexto area mediana triangulari instructo.

Corpus valde punctatum et parce tomentosum, nigrum, segmento mediali, area mediana excepta, segmentoque abdominis primo rufis. Orbita interna et externa, pars superior clipei, margo pronoti, scutellum, calli humerales, maculae in mesopleuris, fasciae in lateribus valde dilatatae segmentorum 1. ad 4. et macula magna segmenti quinti albido-flava. Antennae nigrae, scapo infra flavo, flagello infra testaceo; mandibulae flavomaculatae; pedes

rufi, femoribus anticis et mediis apice flavomaculatis, tibiis mediis et posticis externe nigris, flavo maculatis, tarsis posticis nigricantibus.

Longitudo corporis 10—11 *mm.*

Species regionis nearcticae.

Die Schläfen sind von der Breite der Facettaugen, hinten sehr stark gerandet. Die Ocellen stehen in einem stumpfwinkeligen Dreiecke, die seitlichen sind weiter von einander entfernt als von den Facettaugen.

Die kurzen Fühler sind knapp am oberen Rande des Kopfschildes und mehr als doppelt so weit von den Facettaugen als von einander inserirt.

Cubitus kaum über das Ende der dritten Cubitalzelle fortgesetzt.

Der Kopf ist grob aber nicht sehr scharf punktirt, gegen den Kopfschild zu viel lockerer als an der oberen Partie der Stirne. Der Thorax ist mit groben, gleichmässigen Punkteindrücken bedeckt, an der hinteren Fläche des Mittelsegmentes ist die Sculptur fast netzartig, an den Seiten dieses Segmentes und an den Metapleuren fehlt die Punktirung fast ganz. Das erste Hinterleibsegment ist etwas feiner, das zweite gleichmässig und sehr grob punktirt; an den folgenden Dorsalplatten nimmt die Punktirung von der Basis zum Hinterrande an Intensität zu. Die Unterseite ist sehr stark glänzend und nur am zweiten Ringe dichter punktirt.

*G. spilopterus* ist durch die Färbung der Flügel sowie durch die rothe Farbe am Mittelsegmente und am ersten Hinterleibsringe sehr auffallend.

Die beiden mir vorliegenden weiblichen Exemplare wurden von Morrison in Nevada gefangen und sind Eigenthum des Wiener Hofmuseums.

### 40. *Gorytes tricolor* Cresson.

*Gorytes tricolor* Cresson, Trans. Amer. Ent. Soc. I. 380. ♀ 1868.

„ ♀ Gesicht nach unten kaum verschmälert, Kopfschild flach, am Vorderrande abgestutzt. Die vordere Naht des Schildchens ist grubig. Das Mittelsegment oben und seitlich

gerundet, hinten fast abgestutzt. Die Flügel sind fast glashell; die Radial- und ein Theil der Cubitalzellen sind schwarz gefleckt und ausserdem ist noch ein Längsstrich in der Mitte des Flügels vorhanden; Stigma und Costa rostroth; die dritte Cubitalzelle ist viereckig und sehr wenig schief gestellt. Der Hinterleib ist eiförmig, stark gewölbt.

Der Körper ist glänzend, zerstreut punktirt; das zweite Segment und die folgenden gegen den Hinterrand gleichfalls zerstreut punktirt. Schwach tomentirt.

Die Grundfarbe ist schwarz, am Mittelsegmente mit Ausnahme des Mittelfeldes, am ersten und an den drei letzten Segmenten rostroth. Breite vordere Augenränder, ein Fleck unter den Fühlern, der Kopfschild, Hinterrand des Pronotum, Schulterbeulen, ein Fleck ober den Tegulis, ein nach unten in rostroth übergehender Fleck hinter den Schulterbeulen, eine breite, in der Mitte verschmälerte Binde am ersten Segmente und schmale Binden an den drei folgenden Ringen, von denen die am zweiten Segmente am breitesten ist, citronengelb; unterseits ist die Basis des Hinterleibes und dessen Ende, sowie der Endrand des zweiten, dritten und vierten Segmentes rostroth, das zweite und dritte Segment mit gelben Seitenflecken versehen. Die Palpen und die Kiefer mit Ausnahme der Spitze sind gelb, die Fühler braunschwarz, ihr Schaft unten gelb; die Beine sind rostroth, an den Tarsen und einem Theile der Hintertibien gelblich. 9 *mm.* 1 ♀ aus New-Mexico."

Diese mir unbekannte Art scheint dem *G. spilopterus* m. sehr ähnlich zu sein; die Beschreibung stimmt jedoch in mehreren Punkten mit meinen Exemplaren nicht überein und ich halte es daher für angezeigt die mir vorliegenden Exemplare des *spilopterus* nicht mit der Cresson'schen Art zu identificiren, umsomehr als bei der sehr nahe verwandten Gruppe des *punctuosus* zur Artunterscheidung auch mitunter sehr minutiöse Unterschiede in Betracht kommen, die in einer von Cresson verfassten Beschreibung niemals erwähnt werden.

---

Die folgenden 18 Arten bilden eine Gruppe meist kleiner, im Allgemeinen buntgefärbter Arten. Eine Art lebt in Mexico,

eine in Ostindien, alle anderen in der palaearctischen Region.

Bei allen ist die Stirne breit, die Augen sind gegen den Mund zu niemals convergent, von normaler Grösse und vorn nicht gröber facettirt. Die Fühler sind im weiblichen Geschlechte fadenförmig, im männlichen an der Unterseite des 10. bis 13. Gliedes mehr oder weniger auffallend ausgeschnitten. Episternum und Epimerum sind gut begrenzt, das Mesosternum erscheint durch eine von den Schulterbeulen bis zu den Mittelhüften verlaufende Kante getheilt. Mittelsegment stets mit gut begrenztem Mittelfelde.

Flügel stets ohne dunkle Zeichnungen; die zweite Cubitalzelle der Vorderflügel nimmt beide Discoidaladern auf und die Schulterquerader steht immer hinter dem Ursprunge der Medialader.

An den Hinterflügeln endet die Analzelle stets deutlich vor dem Anfange des Cubitus. Beine mässig kräftig, mit mehr oder weniger reichlich bedornten Hinterschienen. Pulvillen entwickelt. Vordertarsen des Weibes immer bewimpert. Der Hinterleib ist ziemlich schlank, sein erstes Segment nicht abgeschnürt, breit und kurz; die zweite Bauchplatte schwach gewölbt. Beim Manne ist die achte Bauchplatte mit einem ungetheilten Fortsatze versehen.

### 41. *Gorytes elegans* Lepeletier.

Tab. II, Fig. 10, 18.

*Arpactus elegans* Lepeletier, Ann. Soc. Ent. de France I. 79. 5. ♂ 1832.
— — — Hist. Nat. Hymenopt. III. 84. 5. ♂ 1845.
*Harpactes Carceli* Dahlbom, Hymenopt. Europ. I. 151. 84. ♀ 1845.
— — Schenck, Grabwespen Nassaus. 175. ♂ ♀ 1857.
— — Taschenberg, Zeitschr. f. d. ges. Naturw. XII. 88. 3. 1858.
— *elegans* Costa, Fauna del Regno di Napoli 43. Tab. 15. Fig. 3, 4. ♂ ♀ 1859.
— *Carceli* Taschenberg, Hymenopteren Deutschl. 196. 3. 1866.
— *elegans* Costa, Annuario del Mus. di Napoli V. 90. 5. ♂ ♀ 1869.

Caput latum, oculis versus clipeum latum non convergentibus. Sutura inter dorsulum et scutellum crenulata. Segmentum mediale longum, valde rugosum, area mediana bene limitata et

longitudinaliter rugosa munitum. Alarum anticarum area cubitalis tertia superne haud valde angustata; alarum posticarum area analis ante originem venae cubitalis terminata. Abdominis segmentum primum breve et latum, apice non coarctatum; segmentum ventrale secundum parum convexum.

Thorax subtilissime punctulatus punctisque maioribus dispersis instructus; abdomen in segmentis primis sparse, in posticis crebre subtiliter punctatum. Corpus nigrum, abdomine versus basim plus minusve rufo. Clipeus, orbita lata antica, calli humerales, tegulae, fasciae in lateribus dilatatae, in medio saepe interruptae segmentorum secundi, tertii et quarti, antennae infra et maxima pars pedum pallide flava. Long. corp. 7—8·5*mm.*

Maris antennae etiam supra pro parte flavae, scapo brevissimo, articulo decimo infra valde exciso, articulis sequentibus parum arcuatis. Margo pronoti rarissime, segmentum quintum saepe flavo variegata; pars inferior frontis flava.

Feminae tibiae posticae parum spinosae, tarsi antici ciliis longis numitae. Segmentum dorsale sextum area mediana triangulari punctata. Margo pronoti saepissime, scutellum raro flavo variegata.

Species palaearctica.

Der Kopf ist mässig flach, die Schläfen sind gut entwickelt und hinten gerandet, die Augen nicht vorgequollen. Die Ocellen liegen in einem stumpfwinkeligen Dreiecke, nicht weit vom Scheitel entfernt: die zwei hinteren sind von dem vorderen so weit entfernt als von den Facettaugen. Der Clipeus ist viel mehr als doppelt so breit als lang, schwach gewölbt und am Vorderrande nicht ausgeschnitten.

Die Fühler sind sehr nahe bei einander und beim Kopfschilde inserirt; ihr Schaft ist ziemlich dick und kurz, beim Manne fast eiförmig; die Geisselglieder werden im weiblichen Geschlechte gegen das Ende der Fühler zu kürzer, im männlichen immer länger.

Der Thorax ist nicht gedrungen gebaut, schwach gewölbt; der Rand des Pronotum reicht hoch an das Dorsulum empor. Über die Mittelbrust verläuft eine deutliche Kante von den Schulterbeulen bis zu den Mittelhüften; Episternum und Epimerum sind sowohl von einander, als auch vom Sternum gut

geschieden, ziemlich klein. Schildchen und Metanotum erscheinen flach.

Das Medialsegment ist lang, seine Dorsalfläche von der abschüssigen gut getrennt. Die Oberfläche des Medialsegmentes ist uneben und runzelig, höchstens an der abschüssigen Partie etwas glatter; das Mittelfeld ist gut begrenzt und mit unregelmässigen Längsrunzeln erfüllt.

Die Flügel sind sehr schwach und gleichmässig tingirt, die zweite und dritte Cubitalzelle nahezu gleich gross; die Schulterquerader liegt an den Vorderflügeln ziemlich weit hinter dem Anfange der Medialader. Cubitus nicht über das Ende der dritten Cubitalzelle hinaus fortgesetzt.

An den Beinen ist die Bedornung mässig, der längere Sporn der Hinterschienen mehr als halb so lang als der entsprechende Metatarsus, der Sporn der Vorderschienen nicht bifid. Pulvillen entwickelt.

Die Segmente des Hinterleibes sind schwach gewölbt und am Ende nicht eingeschnürt.

Der Clipeus und die Stirne sind in ihrer oberen Hälfte deutlich grob punktirt.

Im männlichen Geschlechte erstreckt sich die rothe Farbe manchmal bis zum sechsten Ringe, wird aber dagegen in seltenen Fällen auf der Oberseite sehr reducirt. Ein Theil der Kiefer, die Palpen und die Oberlippe sind gelb, ebenso die Unterseite der Schenkel und Schienen, ein Theil der Hüften und Schenkelringe und die Tarsen.

Die Art ist äusserst spärlich behaart.

*G. elegans* scheint bloss in der mediterranen Region etwas häufiger aufzutreten, er ist bisher aus Deutschland (Nürnberg, Coll. Wüstnei; Mombach, Schenck; Preussen, Dahlbom) Österreich (Piesting, Tschek), Tirol (Bozen, Kohl); Ungarn (Mocsáry); Frankreich (Lyon, Lepeletier); aus der Schweiz (Kohl); aus Italien (Neapel, Monte Matese, Toscana, Costa), von den Inseln Sardinien (Costa), Corfu und Rhodus (Erber) nachgewiesen worden. Die Flugzeit fällt in die Monate Juni bis August; Kohl fing die Art auf *Chaerophyllum*. Untersucht wurden 15 ♀ und 20 ♂.

In Betreff der Synonymie ist hervorzuheben, dass Dahlbom, Schenck und Taschenberg diese Art mit Lepeletier's *Arpactus Carceli* (= *G. affinis* Spin.) verwechselten; Costa hat sie richtig gedeutet.

## 42. *Gorytes affinis* Spinola.

Tab. I. Fig. 9. Tab. II. Fig. 9. 19.

*Gorytes affinis* Spinola, Insecta Ligur. II. fasc. 4. 250. ♂ ♀ 1808.
*Arpactus Carceli* Lepeletier, Ann. Soc. Ent. Fr. I. 78. 4. ♂ 1832.
— — — Hist. Nat. Hymen. III. 83. 4. ♂ Tab. 25. Fig. 7. 1845.
*Harpactes affinis* Dahlbom, Hymen. Europ. I. 150. 83 et 475. 5. 1845.
— — Eversmann, Fauna Valgo-Uralensis. 388. 1. 1849.
— — Taschenberg, Zeitschr. f. d. g. Naturw. XII. 88. 4. 1858.
— — Costa, Fauna del Reg. di Napoli. 45. 4. Tab. 15. Fig. 2. ♀ 1859.
— — Taschenberg, Hymenopt. Deutschlands. 196. 4. 1866.
— — Costa, Annuario del Mus. zoolog. di Napoli. V. 89. 4. 1869.
— *Carceli* Karsch, Die Insectenwelt. 2. Ed. 256. 1882.

Speciei praecedenti similis.

Segmentum mediale vix rugulosum fere laeve, area mediana bene limitata et longitudinaliter oblique rugosa instructum.

Alarum anticarum area cubitalis tertia superne distincte angustata.

Thorax ut in specie praecedente punctatus, abdomen solum in segmento secundo et in marginibus sequentium crebrius punctatum. Corpus nigrum, in segmentis tribus primis rufum; clipeus, orbita interna, calli humerales, tegulae, fasciae interruptae in segmento tertio et quarto pallide flava. Pedes nigri, flavo-variegati. Long. corp. 6—9 *mm*.

Maris antennae infra pro parte flavae, articulo decimo infra mediocriter exciso, duobus sequentibus vix excisis, ultimo valde curvato et fere hamiformi. Margo pronoti (semper), scutellum pro parte, fascia in segmento secundo et macula segmenti quinti flava.

Feminae tibiae posticae valde spinosae. Margo pronoti rarissime flavo-variegatum, scutellum semper nigrum.

Species palaearctica.

*G. affinis* stimmt in vielen Merkmalen mit der vorhergehenden Art überein.

Die Flügel sind etwas stärker gebräunt, die Beine, besonders beim Weibe, reichlicher und gröber bedornt.

Die Stirne erscheint fein lederartig punktirt, matt; gegen den Scheitel zu ist sie glatter und mit gröberen Punkten versehen.

Das Mittelsegment ist an den Seiten ziemlich dicht weisslich behaart, das Mittelfeld des sechsten Segmentes beim Weibe mit steifen dunklen Härchen besetzt.

Von den Genitalanhängen sind die Stipites kürzer als bei *laevis*. Die achte Dorsalplatte ist am Ende seicht ausgeschnitten, die entsprechende Bauchplatte neben der grossen mittleren Spitze jederseits mit einer weichhäutigen behaarten Vorragung versehen.

Die rothe Färbung erstreckt sich auf das erste, zweite und einen Theil des dritten Segmentes und reicht auch im männlichen Geschlechte am Bauche nicht weiter als am Rücken. Die Oberlippe, ein Fleck auf den Mandibeln des Mannes und häufig kleine Fleckchen an den oberen Ecken der Augen sind gelb. Beim Manne ist der Clipeus ganz gelb, beim Weibe nur am Vorderrande und an den Seiten. Die Unterseite der Schienen und die Tarsen der zwei vorderen Beinpaare beim Weibe, beim Manne ausserdem noch ein Theil der Schenkel und Hinterschienen sind gelb.

Auffallend ist, dass der Thorax bei *G. elegans* im weiblichen Geschlechte reichlicher gelb gefärbt ist als im männlichen, während bei *affinis* gerade das Gegentheil der Fall ist. Man könnte sich dadurch leicht verleiten lassen, die Männchen von *elegans* zu *affinis* zu stellen und umgekehrt, wenn nicht die Sculptur des Mittelsegmentes ein so ausgezeichnetes Merkmal zur Eruirung der Zusammengehörigkeit liefern würde. Im männlichen Geschlechte unterscheiden sich die beiden Arten ausserdem durch die Fühlerbildung.

*G. affinis* wurde noch nicht an sehr vielen Orten beobachtet, scheint jedoch sehr weit verbreitet zu sein; er wurde in Österreich (Leithagebirge, Kolazy; Piesting, Tschek; Bisamberg und Donauauen bei Wien, Handlirsch); Görz (Kolazy); Ungarn (Mocsary; Josefsthal, Mann); Tirol (Nauders, Gries, St. Justina, Bozen, Kohl); Frankreich (Dauphiné,

Lep.); Italien (Neapel, Piemont, Ligurien, Toscana, Costa) und in den Vorbergen des Ural (Eversm.) gefangen. Ich untersuchte 16 ♀ und 18 ♂.

Mit Ausnahme Lepeletier's erkannten alle Autoren Spinola's Art wieder.

### 43. *Gorytes consanguineus* n. sp.

Tab. II. Fig. 20.

Caput latum, oculis versus os non convergentibus; clipeus aequaliter rotundatus, latus, margine antico non exciso. Sutura inter dorsulum et scutellum crenulata. Segmentum mediale nitidum et valde rugosum, area mediana bene limitata et regulariter longitudinaliter rugosa. Alae anticae satis infumatae, area cubitali tertia superne distinctissime angustata. Alarum posticarum area analis ante originem venae cubitalis terminata. Abdominis segmentum primum breve et latum, apice non coarctatum; segmentum ventrale secundum parum convexum.

Thorax subtilissime punctulatus, punctisque maioribus in dorsulo et in mesopleuris munitus; abdomen in segmento secundo punctis distincte maioribus obtectus quam in specie praecedente. Corpus nigrum, segmentis duobus primis rufis, labro, clipeo pro parte, orbita interna, saepe etiam puncto in vertice et margine pronoti, macula in scutello, callis humeralibus, fascia in segmento tertio et macula in quinto pallide flavis. Antennae nigrae scapo infra flavo. Pedes nigri, rufo- et flavo-variegati. Segmentum quartum nunquam flavo-variegatum. Long. corp. 6·5 bis 10*mm*.

Maris antennarum articulus decimus infra parum excisus, articuli tres sequentes graciles, parum arcuati; segmentum secundum fascia flava, saepe interrupta praeditum.

Feminae tibiae posticae et intermediae valde spinosae.

Species regionis palaearcticae.

Diese Art ist den beiden vorhergehenden sehr ähnlich aber etwas robuster.

Die Stirne ist matt, punktirt, der Scheitel glänzend und mit zerstreuten Punkteindrücken versehen; der Clipeus ist schwach behaart und zerstreut punktirt. Die Längsfalten des Mittelfeldes des Medialsegmentes verlaufen, im Gegensatze

zu den vorhergehenden Arten, ganz gerade und regelmässig. Cubitus ein kleines Stück über das Ende der dritten Cubitalzelle fortgesetzt.

Der Hinterleib ist bloss auf dem zweiten Segmente bedeutend gröber punktirt als bei *affinis* und *elegans*, an den übrigen Ringen bedeutend schwächer; das Mittelfeld des sechsten Segmentes (♀) zeigt lederartige Sculptur und eingestreute gröbere Punkte.

In Betreff der Färbung ist der Umstand auffallend, dass das vierte Segment niemals eine gelbe Binde trägt. Palpen und Mandibeln sind dunkel; Beine schwarz, Schenkel, Schienen und Tarsen theilweise roth, die Vorder- und Mittelschenkel an der Rückseite weisslich gefleckt.

*G. consanguineus* ist von *affinis* an der reichlichen groben Sculptur des Mittelsegmentes und an der Gestalt des letzten Fühlergliedes des Mannes, von *elegans* an der reichlichen und starken Bedornung der Schienen zu unterscheiden, von beiden Arten an der eigenthümlichen Färbung des Hinterleibes.

Ich beschreibe diese Art nach zehn weiblichen und acht männlichen Exemplaren, die aus der Dobrudscha (Mann), aus Dalmatien (Spalato, Gasperini), aus Fiume (Korlevic) und aus Attika (Oertzen) stammen und sich zum Theile in der Sammlung des Wiener Hofmuseums befinden.

### 44. *Gorytes exiguus* n. sp.

Femina. Caput latum, marginibus internis oculorum parallelis, clipeo lato, in medio marginis antici paulo exciso. Antennae graciles articulo primo tertio vix longiore. Thorax ut in *G. elegante*, segmento mediali, cuius superficies horizontalis multo longior est quam decliva. Area mediana distinctissime limitata, solum versus basim coriacea; reliqua superficies ut in *G. affini* fere laevis. Alae anticae vix infumatae; area cubitalis tertia maior quam secunda, superne distinctissime angustata. Pedes graciles, ut in *G. elegante* parum spinosi. Abdominis segmentum primum breve et latum, apice non coarctatum; segmentum ventrale secundum parum convexum.

Thorax subtilissime punctulatus, dorsulo et scutello punctis perpaucis maioribus immixtis, pleuris et sterno fere laevibus; abdomen in segmentis duobus primis fere laeve, punctis valde dispersis et parvis, in segmentis posticis magis dense punctulatum.

Area mediana segmenti sexti laevis, punctis paucis magnis praedita.

Corpus satis dense pallide hirtum, nigrum, segmentis duobus primis sanguineis, antennis nigris, infra in medio pallidioribus, scapo infra flavo, pedibus nigris, tibiis tarsisque anticis et mediis antrorsum brunneis. Orbita antica, latera et margo anticus clipei, calli humerales, fasciae valde obsoletae in segmento tertio vel quarto, fascia angusta in lateribus dilatata segmenti secundi et macula distincta quinti pallide flava.

Mas feminae similis. Antennarum articulus decimus infra distincte, decimus primus et secundus vix excisi. Articulus ultimus fere rectus. Pedes nigri, flavo variegati. Longitudo corporis 6·5 bis 7 *mm.*

Species palaearctica.

♀ Der Kopf ist ganz ähnlich gebildet wie bei den vorhergehenden Arten; die seitlichen Nebenaugen liegen etwas weiter von den Facettaugen als vom vorderen Punktauge, wenig weiter von den Facettaugen als von einander.

Das Mittelsegment ist auffallend lang und nieder, sein Mittelfeld durch eine tief eingedrückte, leicht grubige Furche begrenzt, seine Seiten sind durch einen deutlichen schiefen Eindruck getheilt; nur die Basis des Mittelfeldes und der abschüssige Theil zeigt gröbere Sculptur, alles Übrige ist glatt.

Die Flügel sind nur in der Radialzelle etwas stärker getrübt. Cubitus nicht über das Ende der dritten Cubitalzelle fortgesetzt.

*G. exiguus* ist im Allgemeinen reichlicher behaart als die vorhergehenden Arten dieser Gruppe, im Gesichte und auf der Brust sogar schwach silberglänzend.

Der Kopf ist durchaus fein und dicht punktirt, auf der Stirne und am Scheitel mit wenigen gröberen Punkten untermischt.

Beim Manne sind die Fühler schlank, ihr zehntes Glied ist unten deutlich, ihr eilftes und zwölftes kaum ausgeschnitten.

Das Endglied ist fast gerade, gegen das Endeverjüngt und etwas länger als das vorhergehende. Die Färbung scheint einigen Schwankungen zu unterliegen. In der Regel sind die ersten zwei Segmente mit Ausnahme des Hinterrandes des zweiten und der Basis des ersten roth; manchmal ist das zweite nur an der Basis roth und bei einem Exemplare ist nur an der Oberseite der Hinterrand des ersten und an der Unterseite der Vorderrand des zweiten Segmentes röthlich. Beine schwarz, Vorder- und Mittelbeine vorderseits reichlich gelb, Hinterbeine nur an der Basis der Schienen.

Diese Art unterscheidet sich von *elegans* und *consanguineus* durch das zum grössten Theile glatte Mittelsegment, von *affinis* und *consanguineus* durch die spärliche Bedornung der Hinterschienen und die Form der Fühler des Mannes, von *affinis, Walteri* und *tumidus* durch das im Verhältnisse zur Länge viel niedrigere Mittelsegment.

Ich untersuchte von dieser Art vier ♀ und fünf ♂, die aus Süddeutschland (Karlsruhe Coll. Kohl; Nürnberg, Coll. Wüstnei); aus Frankreich (Abriés im Depart. des Hautes-Alpes, Mus. Vindobon.) und aus der Schweiz (Bern, Burgdorf im Aargau, Stalden im Wallis) stammen. Die Schweizer Exemplare verdanke ich der Güte des Herrn Th. Steck in Bern.

## 45. *Gorytes tumidus* Panzer.

Tab. II. Fig. 23.

*Pompilus tumidus* Panzer. Faunae German. Init. Fasc. 81. 15. ♂ 1801.
*Mellinus tumidus* Panzer, Krit. Revis. II. 169. 1806.
*Larra tumida* Dahlbom, Exercit. Hymen. 51. 1831.
*Arpactus tumidus* Lepeletier, Ann. Soc. Ent. Fr. 1. 77. 3. 1832.
— — Shuckard, Essai on indig. fossor. Hymen. 222. 2. 1837.
*Harpactes tumidus* Dahlbom, Hymen. Europae I. 149. 82. 1845.
*Arpactus tumidus* Lepeletier, Hist. Nat. Hymen. III. 82. 3. 1845.
*Harpactes tumidus* Schenck, Grabwespen Nassaus. 175. 1857.
— — Costa, Ric. Entomol. 19. 1858.
— — Taschenberg, Zeitschr. f. d. g. Nat. XII. 88. 2. 1858.
*Harpactus tumidus* Smith, Catal. Brit. Foss. Hymen. 109. 1858.
*Harpactes tumidus* Costa, Fauna del Regno di Napoli. 42. 2. Tab. 15. Fig. 1. 1859.
— — Taschenberg, Hymenopt. Deutschl. 196. 2. 1866.

*Harpactes tumidus* Costa, Annuario del Mus. di Napoli. V. 89. 3. 1869.
— — Thomson, Opuscula Entomolog. II. 246. 1870.
— — — Hymenopt. Scandinav. III. 238. 2. 1874.
— — Saunders, Synopsis. Trans. Ent. Soc. Lond. 265. 1880.
— — Karsch, Die Insectenwelt. 2. Ed. 256. 1882.

Caput angustius quam in *G. elegante*, vertice magis arcuato, oculis versus clipeum satis convexum paulo divergentibus. Sutura inter dorsulum et scutellum crenulata. Segmenti medialis superficies horizontalis et decliva aeque longae, area mediana bene limitata, antrorsum longitudinaliter rugosa, postice laevis, pars decliva fere laevis, latera mediocriter rugulosa. Alae anticae multo magis infumatae quam in speciebus praecedentibus, area cubitali tertia superne distincte angustata. Alarum posticarum area analis ante originem venae cubitalis terminata. Abdominis segmentum primum breve et latum, apice non coarctatum; segmentum ventrale secundum aequaliter convexum.

Thorax superne dense subtilissime punctatus punctisque maioribus dispersis praeditus; abdomen segmentis duobus primis laevibus, punctis dispersis mediocribus praeditis, reliquis segmentis distincte punctulatis et punctatis. Corpus nigrum, segmentis duobus primis rufis, orbitis anticis, lateribus clipei, macula scutelli, maculis lateralibus segmenti secundi et macula segmenti quinti flavis. Pedes rufi plus minusve nigrovariegati.

Long. corp. 6 bis 9 *mm.*

Maris antennae nigrae, flagello infra saepissime testaceo, scapo infra flavo, articulo decimo infra valde exciso, ultimo gracili, leviter sinuato.

Feminae antennae nigrae, satis robustae, articulo tertio scapo distincte longiore, infra flavo. Tibiae postice spinis paulo distinctioribus munitae quam in *G. elegante*. Area dorsalis segmenti sexti valde punctata.

Species palaearctica.

Die seitlichen Nebenaugen liegen nicht weiter von den Facettaugen als vom vorderen Nebenauge und sind mehr auf die Stirne vorgerückt als bei den vorhergehenden Arten, sie liegen weit vor der Verbindungslinie der Facettaugenspitzen.

Cubitus nicht über das Ende der dritten Cubitalzelle fortgesetzt.

Die Sculptur des Kopfes ähnlich wie bei den vorhergehenden Arten.

Hinter der Spitze der Augen ist häufig je ein röthlicher Streif zu bemerken; die Endglieder der Fühler beim Weibe oft unterseits gelb. Die Beine sind zum grössten Theile roth, ihre Basis, die Kniee und Hintertarsen fast immer, häufig auch die Hinterschienen und Flecken auf den Schenkeln schwarz.

Behaarung spärlich, bloss an den Seiten der Brust und im Gesichte etwas reichlicher und silberglänzend.

Diese Art ist an den angegeben plastischen und Färbungsunterschieden leicht zu erkennen; sie ist über den grössten Theil Europas verbreitet und geht ziemlich weit nach Norden. Bisher wurde sie in folgenden Ländern beobachtet: Scandinavien (Scania bis Dalkarlia); Dänemark; England; Russland (Kurland, Moskau, Petersburg, Moraw.); Belgien; Deutschland (Nürnberg, Weilburg, Halle, Preussen); Österreich (Piesting); Tirol (bis 1000*m* Kohl); Schweiz (Zürich, Dietrich); Frankreich (Paris, Briançon, Giraud) und Italien (Monte Virgine, Monti Partenii, Costa).

*G. tumidus* fliegt vom Juni bis September und besucht Umbelliferen und *Erythraea centaurium*.

### 46. *Gorytes Walteri* n. sp.

Femina. Caput ut in *G. elegante*, latius puam in *G. tumido* vertice minus arcuato, oculis versus clipeum parum convexum nec convergentibus nec divergentibus. Sutura inter dorsulum et scutellum crenulata. Segmenti medialis pars horizontalis et decliva aeque longae, area mediana bene limitata, antrorsum longitudinaliter rugosa; tota superficies segmenti medialis fere laevis. Alae hyalinae, valde iridescentes, area cubitali tertia superne distinctissime angustata, secunda superne distincte angustiore quam tertia. Alarum posticarum area analis ante originem venae cubitalis terminata. Pedes graciles, tibiis ut in *G. elegante* parum spinosis. Antennae valde graciles, scapo articulo tertio distincte longiore. Abdominis segmentum primum breve et latum, apice non coarctatum; segmentum ventrale secundum parum convexum; segmenti dorsalis sexti area mediana nitida, valde punctata.

Caput, thorax et abdomen nitida, thorace punctis perpaucis parvis, abdomine punctis paulo maioribus in segmento primo et secundo et in marginibus posticis segmentorum sequentium obtectis.

Corpus nigrum, segmento primo, secundo et basi tertii rufis. Orbita angusta interna, pronotum, calli humerales, scutellum, fascia angusta in lateribus valde dilatata segmenti secundi, fasciae obsotetissimae tertii et quarti et fere totum segmentum quintum pallide flava. Antennae fuscae, infra in flagello testaceae, in scapo flavae. Pedes nigri, antrorsum, in geniculis et in tarsis testacei, in femoribus anticis et intermediis extus flavo maculati. Labrum mandibulae et palpi flava. Long. corp. 5·5*mm*.

Species regionis palaearcticae.

Diese ungemein zart gebaute und zierliche Art nähert sich in Bezug auf die Kopfform sehr dem *G. elegans*; die seitlichen Ocellen sind entschieden weiter von den Facettaugen entfernt, als vom vorderen Punktauge. Der Clipeus ist schwach gewölbt und am vorderen Rande nickt ausgeschnitten.

Das Mittelfeld des kurzen Mittelsegmentes ist durch eine feine Naht begrenzt und getheilt, nur an der Basis mit einigen Längsrunzeln versehen und im Übrigen sowie das ganze Mittelsegment fast ganz glatt.

Cubitus nicht über die dritte Cubitalzelle hinausfortgesetzt.

Gesicht und Brust sind etwas reichlicher, der übrige Theil des Körpers spärlich weisslich behaart,

Von allen vorhergehenden Arten ist *G. Walteri* leicht zu unterscheiden: von *tumidus* an der Kopfform und den lichten Flügeln, von *exiguus* an dem kurzen Mittelsegmente, von *affinis* und *consanguineus* an der Bedornung der Hinterbeine, von *elegans* und *consanguineus* an der Sculptur des Medialsegmentes und von allen genannten Arten an der geringen Grösse und der Färbung.

Ein einzelnes Weibchen dieser Art wurde von Dr. A. Walter aus Sary-Jasy am Ufer des Murgab (Turkmenien) mitgebracht; es wurde daselbst in den ersten Tagen des April gefangen. Ich erlaube mir die Art nach ihrem Entdecker zu benennen.

### 47. *Gorytes pulchellus* Costa.

*Harpactes pulchellus* Costa, Fauna del Regno di Napoli 47. Tab. XV. Fig. 5. ♂ 1859.

*Harpactes pulchellus* Costa, Annuario del Mus. zool. di Napoli. V. 91. 7. ♂ ♀ 1869.

Caput latius quam in *G. tumido*, vertice minus arcuato, marginibus internis oculorum parallelis. Clipei margo anterior simplex. Sutura inter dorsulum et scutellum crenulata. Segmenti medialis pars horizontalis non longior quam decliva, area mediana bene limitata, irregulariter oblique rugosa; pars decliva segmenti laevis, partes laterales irregulariter rugosae. Alae parum infumatae, area cubitali tertia superne non valde angustata, secunda superne aeque lata quam tertia; alarum posticarum area analis ante originem venae cubitalis terminata. Abdominis segmentum primum breve et latum, apice haud coarctatum, segmentum ventrale secundum aequaliter rotundatum.

Thorax et segmentum secundum punctis paucis parvis obtecta. Corpus satis dense pilosum, nigrum, metanoto et segmentis duobus primis rufis, orbitis anticis, clipeo, margine pronoti, callis humeralibus, maculis in mesopleuris, scutello, maculis lateralibus segmenti primi, fascia in lateribus valde dilatata segmenti secundi et macula segmenti quinti pallide flavis. Pedes maxima pro parte rufi, femoribus quatuor anticis externe flavomaculatis. Antennae nigrae, flagello infra pallidiore, scapo infra flavo. Long. corp. 5·5 bis 6 *mm.*

Maris antennae mediocriter graciles, articulo decimo infra leviter exciso, pedes parum spinosi.

Species regionis palaearcticae.

Die seitlichen Nebenaugen sind von den Facettaugen nicht weiter entfernt als vom vorderen. Die Punktirung auf Kopf, Thorax und Hinterleib äusserst unscheinbar, die Behaarung dafür viel deutlicher und reicher, am Thorax und an der Endhälfte des Hinterleibes lang und licht, seidenartig. Das Mittelfeld des Medialsegmentes ist ausnehmend kurz und, sowie der glatte, etwas eingedrückte hintere Theil des Mittelsegmentes, durch deutliche Furchen getheilt.

Cubitus fast bis zum Spitzenrande erhalten.

Die Art ist an ihrer bunten Färbung leicht zu erkennen und nähert sich in Bezug auf die plastischen Merkmale mehr der folgenden (*laevis*); von *Walteri* ist sie an der Sculptur des Mittelsegmentes und an der Form der zweiten und dritten Cubitalzelle zu unterscheiden, mit den anderen schon besprochenen Arten ist wohl eine Verwechslung kaum möglich. Von *laevis* unterscheidet sich *pulchellus* ausser der Farbe am besten an der viel schwächeren Sculptur und an der Kopfform, ausserdem aber auch an der oben weniger verschmälerten zweiten Cubitalzelle.

*G. pulchellus* wurde von Costa in beiden Geschlechtern nach Exemplaren aus Neapel und Toscana in Italien beschrieben; das einzige mir zugängliche Männchen befindet sich im Wiener Hofmuseum und trägt die Bezeichnung: Kahr, Dalmatia.

### 48. *Gorytes laevis* Latreille.

Tab. I. Fig. 23. Tab. II. Fig. 21. Tab. III Fig. 23.

*Mutilla laevis* Latreille, Actes de la Soc. d'Hist. nat. Paris. I. 11. 12. 1792.
— — Rossi, Faunae Etr. Append. 125. 16. Tab. IV., Fig. F. 1792.
>*Evania ruficollis* Fabricius, Ent. Syst. Suppl. 241. 3 bis 4. 1798.
>*Sphex cruenta* Fabricius, Ent. Syst. Suppl. 244. 54 bis 55. 1798.
— — Coquebert, Illustr. Iconogr. Insect. Dec. I. 23. Tab. V. Fig. 10. 1799.
*Pompilus cruentus* Panzer, Faunae Germ. Init. Fasc. 84. Fig. 20. 1801.
>*Ceropales ruficollis* Fabricius, Syst. Piezat. 186. 6. 1804.
>*Pompilus cruentus* Fabricius, Syst. Piezat. 192. 20. 1804.
*Mellinus cruentatus* Latreille, Hist. Nat. XIII. 318. 1. 1805.
*Pompilus cruentus* Panzer, Krit. Revis. II. 118. 1806.
*Arpactus formosus* Jurine, Nouvelle Méthode. 194. Tab. 10. Fig. 20. 1807.
— — Latreille, Tabl. Encyclop. Méthod. 24. Part. Tab. 380. Fig. 5. ♀ 1818.
><*Gorytes laevis* Van der Linden, Observ. sur les Hym. II. 93. 1. 1829.
> *Gorytes formosus* Van der Linden, Observ. sur les Hym. II. 93. 2. 1829.
>*Arpactus laevis* Lepeletier, Ann. Soc. Ent. France. I. 74. 1. Tab. 1. F. 6. 1832.
> — *formosus* Lepeletier, Ann. Soc. Ent. France. I. 75. 2. 1832.
— *laevis* Shuckard, Essay on indig. foss. Hymen. 221. 1. 1837.
> *Harpactes laevis* Dahlbom, Hymen. Europ. I. 148. 79. 1845.
> — *formosus* Dahlbom, Hymen. Europ. I, 149. 80. 1845.
! — *concinnus* Dahlbom, Hymen. Europ. I. Suppl. 475. 2. 1845.
> *Arpactus laevis* Lepeletier, Hist. nat. Hymen. III. 79. 1. 1845.
> — *formosus* Lepeletier, Hist. nat. Hymen. III. 80. 2. 1845.

*Harpactes laevis* Schenck, Grabwespen Nassaus. 175. 1857.
— *formosus* Costa, Ric. Ent. su Mont. Part. 19. 1858.
— — Costa, Fauna del Regno di Napoli 48. 6. Tab. XV. Fig. 6. 1859.
— *laevis* Schenck, Zusätze zur Beschr. d. N. G. 143. 1861.
>— *formosus* Taschenberg, Hymen. Deutschl. 196 et 197. 5. 1866.
>— *laevis* Taschenberg, Hymen. Deutschl. 196 et 197. 6. 1 66.
>— — Costa, Ann. Mus. zool. di Napoli. V. 87. 1. 1869.
>— *formosus* Costa, Ann. Mus. zool. di Napoli V. 88. 2. 1869.
*Harpactus formosus* Radoszkowsky, Fedschenkos Reise nach Turk. Hymen. 40. 1. 1877.
*Harpactes laevis* Karsch, Die Insectenwelt. 2. Ed. 256. 1882.
! *Harpactus Caucasicus* Radoszkowsky, Horae. Soc. Ent. Ross. XVIII. 28, ♀ 1884.

Caput ut in *G. tumido* minus latum quam in *G. elegante*, vertice valde arcuato, oculis versus clipeum latum, antice non excisum haud convergentibus. Segmenti medialis pars decliva et horizontalis aeque longae, area mediana bene limitata el longitudinaliter rugosa, latera irregulariter rugosa, pars decliva obsolete rugosa. Sutura antica scutelli foveolata. Alae satis infumatae, area cubitali secunda superne multo angustiore quam tertia, tertia superne parum angustata. Alarum posticarum area analis ante originem venae cubitalis terminata. Abdominis segmentum primum breve et latum, apice non coarctatum; segmentum ventrale secundum parum convexum.

Thorax satis dense punctatus, abdomen in segmento secundo punctis satis magnis et densis obtectum. Corpus nigrum, thorace, segmento mediali interdum excepto, superne rufo, orbitis anticis, clipeo, fascia in lateribus valde dilatata segmenti secundi et fascia lata segmenti quinti semper, saepe etiam maculis in segmento primo, rarissime fascia in segmento quarto eburneis. Pedes nigro- et rufo-variegati.

Long. corp. 4·5 bis 10*mm*.

Maris antennae tenues, scapo brevi et lato, articulis quatuor ultimis aeque longis, infra parum excisis, testaceae, scapo supra obscuriore, infra flavo.

Feminae antennae nigrae, scapo infra flavo, flagello infra saepe testaceo, scapo articulo tertio multo longiore. Tibiae posticae paulo magis spinosae quam in *G. elegante*, multo minus quam in *affini*. Area mediana segmenti sexti angusta, dense subtiliter punctata punctisque paucis maioribus instructa.

Species regionis palaearcticae.

*G. laevis* ist die häufigste, am weitesten verbreitete und in Bezug auf Grösse und Färbung veränderlichste Art dieser Gruppe; sie gleicht in Bezug auf den Körperbau und auf die Kopfform am meisten dem *G. tumidus*.

Der Scheitel ist sehr hoch gewölbt, die Stirne in der Gegend der Punktaugen abgeflacht. Von diesen sind die seitlichen ziemlich weit auf die Stirne vorgerückt, vom vorderen so weit entfernt als von den Facettaugen. Schläfen sehr breit und hinten scharf gerandet.

Sowohl das Mittelfeld, als auch der abschüssige Theil des Medialsegmentes ist durch eine deutliche Längsfurche getheilt; die Längsfalten des Mittelfeldes sind nicht sehr scharf ausgeprägt; der übrige Theil des Segmentes ist verworren grob runzelig, in der abschüssigen Partie viel undeutlicher als an den Seiten.

Cubitus nur bis zum Ende der dritten Cubitalzelle erhalten.

Die Stirne ist ausser der feinen Grundpunktirung mit zerstreuten gröberen Punkten besetzt; auf den ersten zwei Segmenten ist die Grundpunktirung sehr undeutlich, auf den folgenden deutlich.

Der Thorax ist in der Regel oben roth und unten schwarz, häufig erstreckt sich die schwarze Farbe auf das Mittelfeld, selten auf das ganze Mittelsegment und bei einem sehr kleinen Exemplare habe ich sogar am Dorsulum dunkle Flecken bemerkt. Der Hinterleib ist immer schwarz mit sehr veränderlichen, lichten Zeichnungen. In der grössten Mehrzahl der Fälle ist nur das zweite und fünfte Segment, seltener das erste und nur in sehr wenigen Fällen auch das vierte licht gezeichnet.

Die Vertheilung der lichten Färbung am Hinterleibe und der schwarzen am Thorax steht in keinerlei Beziehung zu einander.

Hinter den oberen Spitzen der Facettaugen befindet sich in der Regel ein rother Strich, dessen Ausdehnung sehr verschieden ist; bei einem männlichen Exemplare aus Ägypten ist fast der ganze Kopf roth, bei einem anderen, aus dem Caucasus stammenden, ist bloss der Scheitel roth. Das erstere Exemplar zeigt am Hinterleibe reichliche gelbe Zeichnungen, am Thorax fast gar

kein Schwarz, das letztere, Radoszkowsky's *H. Caucasicus*, ein ganz schwarzes Mittelsegment und spärliche lichte Zeichnungen am Hinterleibe. Auch reichlich licht gezeichnete Stücke mit theilweise oder ganz schwarzem Mittelsegmente kommen vor.

Die Färbung der Beine ist sehr variabel, und besteht aus Roth und Schwarz in der verschiedensten Vertheilung; als Regel gilt jedoch, dass beim Weibe die rothe Farbe reichlicher auftritt als beim Manne, und dass die Vorderbeine vorherrschend roth, die hinteren vorherrschend schwarz sind.

Auch die Sculptur und vornehmlich die Punktirung ist einigen, wenn auch geringen Schwankungen unterworfen; selbstverständlich ist sie bei den grossen, gut entwickelten Exemplaren immer schärfer ausgeprägt als bei den kleinen.

*G. laevis* ist, wie oben erwähnt, eine der verbreitetsten Arten; soviel bisher bekannt wurde, reicht sein Verbreitungsgebiet von England bis Ägypten und Sicilien und von Turkestan bis zu den Pyrenäen. Dazwischen dürfte die Art wohl an den meisten Orten vorkommen; in folgenden Ländern und Orten wurde sie schon beobachtet: England; Deutschland (Weilburg, Weissenfels, Kösen, Halle, Gumperda); Österreich (Niederösterreich, Krain, Tirol, Dalmatien, Ungarn); Schweiz; Frankreich (Paris, Lyon, Dauphiné); Italien (Piemont, Emilia, Toscana, Neapel, Etrurien, Monte Virgine); Russland (Sarepta, Caucasus); Griechenland (Attika); Turkestan; Agypten und auf den Inseln Sicilien und Sardinien, Corfu, Rhodus, Tinos, Syra.

*G. laevis* fliegt vom Mai bis August und besucht *Daucus carotta* und *Heracleum*.

Das von Radoszkowsky als *Harp. Caucasicus* beschriebene Exemplar, dessen Kenntniss ich der Gefälligkeit des Autors verdanke, gehört der Form mit ganz schwarzem Mittelsegmente und rothem Scheitel an, es ist ziemlich grob punktirt und gerunzelt, jedoch nicht gröber als viele andere Stücke mit rothem Mittelsegmente und schwarzem Scheitel. Auf dunklem Grunde erscheint übrigens die Sculptur immer gröber als auf lichtem.

Tab. XII. Fig. 3 in Savignys Exped. de l'Egypte ist, *G. laevis*.

Ich untersuchte beiläufig 50 Exemplare von jedem Geschlechte.

Dahlbom, hielt im Supplemente seiner Hymen. Europ. *Harp. laevis* und *formosus*, die er früher getrennt hatte, für identisch mit Rossi's *concinnus*, den er nicht gesehen hatte. Ich untersuchte Dahlbom'sche Typen aus der Sammlung v. Heydens.

## 49. *Gorytes lunatus* Dahlbom.

*Gorytes laevis var.* β Van der Linden, Observ. sur les Hymén. II. 93. 1. 1829.
*Larra lunata* Dahlbom, Exercitat. Hymenopt. 52. 1831.
! *Gorytes Belgicus* Wesmael, Not. sur la synon. de Gorytes 11. 8. 1839.
! *Harpactes lunatus* Dahlbom, Hymen. Europ. I. 147. 78. et 475. 1845.
— — Taschenberg, Zeitschr. f. d. g. Naturw. XII. 87. 88. 1. 1858.
— — Schenck, Zusätze zur Beschr. d. N. Grabw. 160. 1861.
— — Taschenberg, Hymen. Deutschl. 196. 1. 1866.
— — Thomson, Opusc. Entomol. II. 247. 1870.
— — — Hymenopt. Scandin. III. 236. 1. 1874.
— — Radoszkowsky, Fedschenkos Reise nach Turk. Hymen. 40. 2. 1877.

Caput ut in *G. tumido* minus latum quam in *G. elegante*, vertice minus arcuato quam in *G. laevi*, oculis versus clipeum latum, antice non excisum, haud convergentibus. Sutura antica scutelli foveolata. Segmenti medialis pars decliva et horizontalis aeque longae, area mediana distincta, obsolete longitudinaliter rugosa, latera fere coriacea, pars decliva medio fere laevis. Alae satis infumatae, area cubitali secunda superne multo angustiore quam tertia, tertia superne parum angustata. Alarum posticarum area analis ante originem venae cubitalis terminata. Abdominis segmentum primum breve et latum, apice non coarctatum, segmentum ventrale secundum parum convexum.

Corpus multo subtilius punctatum quam in *G. laevi*, nigrum, haud rufovariegatum, orbitis internis, fascia in lateribus dilatata segmenti secundi et macula quinti albido-flavis. Antennae nigrae, scapo et interdum etiam flagello subtus pallidis, pedes rufi solum in extrema basi et in tarsis posticis nigri. Long. corp. 6—7 *mm*
Maris antennarum articulus decimus infra magis excisus quam in *G. laevi*, clipeus et pars inferior frontis flavi.

Feminae antennae minus graciles quam in *G. laevi*, clipeus solum in lateribus flavus, area mediana segmenti sexti angusta, mediocriter punctata. Tibiae posticae vix spinosae.

Species regionis palaearcticae.

*G. lunatus* ist der vorhergehenden Art in Bezug auf den Körperbau sehr ähnlich, durch die viel schwächere Sculptur und den Mangel der rothen Farbe am Körper aber gut zu unterscheiden.

Scheitel und Schläfen nicht so auffallend entwickelt, wie bei der genannten Art, die Ocellen weniger weit auf die Stirne vorgerückt, die Fühler nicht so schlank. In Folge der feineren Sculptur treten alle Nähte des Thorax deutlicher hervor. Die Dörnchen der Hinterschienen sind noch viel unscheinbarer und das zehnte Fühlerglied des Mannes ist stärker ausgeschnitten.

Cubitus nur bis zum Ende der dritten Cubitalzelle erhalten.

Bei den von mir untersuchten 10 ♀ und 10 ♂ ist die Färbung constant.

*G. lunatus* ist weit verbreitet und geht weiter nach Norden als *G. laevis*, er wurde in Scandinavien bis zum 64. Grade beobachtet. Ausserdem wurde die Art in Deutschland (Halle, Leipzig); Belgien (Brüssel); Schweiz (Wallis, Steck); Frankreich; Österreich (Wien, Mayr, Donauauen und Marchfeld, Handl.); Russland (Kurland); Italien (Coll. Kohl) und in Turkestan beobachtet. Ihre Flugzeit fällt in die Monate Juni bis August.

Savigny's Expedit. de l'Egypte enthält auf Tab. XII. Fig. 4 eine Abbildung, die am besten auf *G. lunatus* passt.

### 50. *Gorytes Sareptanus* n. sp.

Tab. II. Fig. 24.

Mas. — Caput rotundatum, vertice minus arcuato quam in *G. tumido* et *laevi*, oculis versus clipeum latum, antice non excisum, haud convergentibus. Sutura inter dorsulum et scutellum foveolata. Segmenti medialis pars decliva et horizontalis aeque longae, area mediana bene limitata et longitudinaliter subtiliter rugosa, latera et pars decliva distinctissime rugosa. Alae hyalinae, valde

iridescentes area cubitali secunda et tertia superne distinctissime angustata. Alarum posticarum area analis ante originem venae cubitalis terminata. Antennae graciles, articulis duobus ultimis brevioribus quam in speciebus praecedentibus, solum articulo decimo infra distincte exciso. Pedes graciles, tibiis vix spinosis. Abdominis segmentum primum breve et latum, apice non coarctatum; segmentum ventrale secundum fere planum.

Caput et thorax punctis multo maioribus quam in *G. lunato*, abdomen in segmento secundo subtilius punctatum quam thorax. Corpus nigrum, clipeo, orbitis anticis, margine pronoti, callis humeralibus, maculis duabus in segmento primo et fascia in lateribus parum dilatata segmenti secundi flavis. Antennae nigrae, scapo infra flavo, flagello infra testaceo; pedes nigri, tibiis et tarsis brunneis, antrorsum in pedibus anticis et intermediis pallidioribus, femoribus quatuor anticis apice flavomaculatis.

Long. corp. 7 *mm*.

Species regionis palaearcticae.

Sehr schlank. Stirne gleichmässig gerundet nicht wie bei *tumidus* und *laevis* flachgedrückt. Die Punktaugen liegen nur sehr wenig vor der Verbindungslinie der Facettaugen, die seitlichen sind von den Facettaugen so weit entfernt als vom vorderen Punktauge. Schläfen stark entwickelt, hinten scharf gerandet.

Alle Nähte des Thorax sind scharf ausgeprägt, das Mittelfeld des Medialsegmentes ist mit undeutlicher Mittelstrieme versehen, deutlich und fein längsrunzelig; der übrige Theil des Mittelsegmentes escheint scharf und grob runzelig mit Ausnahme der fast glatten vorderen Partie der Seitenflächen.

Cubitus deutlich über die dritte Cubitalzelle hinaus fortgesetzt.

Stirne, Schläfen und Scheitel sind ausser der feinen Grundpunktirung dicht mit gröberen eingestochenen Punkten besetzt; das Dorsulum ist noch schärfer punktirt als der Kopf, die Mittelbrust schwächer und nicht so dicht; Metapleuren glatt. Die zwei ersten Hinterleibsringe sind glatt, der zweite trägt feine, zerstreut stehende, aber gut ausgeprägte Punkte.

Die folgenden Segmente sind mit dichter, sehr feiner Grundpunktirung versehen und nur am Hinterrande etwas gröber punktirt.

Die Behaarung ist sehr spärlich.

Diese Art ist von *G. lunatus* durch die eigenthümliche Färbung und die viel schärfere Sculptur, sowie durch die Form der letzten Fühlerglieder verschieden, von *G. Tauricus* durch den viel schlankeren Bau und die bedeutend feinere Sculptur.

Ich untersuchte ein einzelnes Männchen, das von Becker in Sarepta gesammelt wurde und Eigenthum des Wiener Hofmuseums ist.

### 51. *Gorytes niger* Costa.

*Harpactes niger* Costa, Ric. Ent. su Mont. Part. 19. 27. nota 23. 1858.
— — — Fauna del Regno di Napoli. 41. 1. Tab. 13. Fig. 5. ♂ 1859.
— — — Annuario del Mus. di Nap. V. 91. 8. ♂ 1869.

Caput rotundatum, oculis versus clipeum latum, antice non excisum, haud convergentibus. Sutura inter dorsulum et scutellum foveolata. Segmenti medialis pars decliva et horizontalis aeque longae, area mediana bene limitate et distincte bipartita, rugis longitudinalibus postice valde divergentibus praedita. Latera segmenti medialis maxima pro parte mediocriter rugulosa.

Alae parum infumatae, valde iridescentes, area cubitali secunda superne parum angustata, non multo latiore quam tertia. Alarum posticarum area analis ante originem venae cubitalis terminata. Abdominis segmentum prinum breve et latum, apice non coarctatum; segmentum ventrale secundum fere planum.

Thorax laevis, satis dense punctis maioribus obtectus. Abdomen nitidum, in segmento secundo ut in dorsulo punctatum. Facies argenteo-tomentosa, reliquum corpus parum pilosum.

Totum corpus nigrum, solum tibiis anticis antrorsum flavis.

Maris antennae gracillimae, articulo decimo infra vix exciso, ultimo vix curvato. Pedes non spinosi.

Long. corp. 4·5—5 *mm.*

Species regionis palaearcticae.

*G. niger* ist von allen anderen Arten an der geringen Grösse und an dem Mangel der gelben und rothen Farbe am Körper verschieden.

Die Stirne ist leicht gewölbt, die Ocellen stehen den Facettaugen nahe.

Neben dem Mittelfelde trägt das Mittelsegment jederseits einen glatten Fleck; die übrige Oberfläche ist mässig fein runzelig.

Cubitus hinter der dritten Cubitalzelle undeutlich.

Die Stirne ist ausser der feinen Grundpunktirung mit zahlreichen groben Punkten besetzt, das Dorsulum zwischen den verhältnissmässig groben Punkten glänzend, ohne bei Lupenbetrachtung sichtbare Grundpunktirung; ähnlich die Mittelbrust. Auf den ersten zwei Hinterleibringen ist die Sculptur ähnlich wie am Dorsulum, an den folgenden ungemein fein und mässig dicht.

Ich untersuchte nur drei männliche Exemplare dieser offenbar südlichen Art, die von meinem Bruder Anfangs Juli in Wippach (Krain) gefangen worden waren. Costa fing die Art im August auf dem Monte Virgine bei Neapel.

## 52. *Gorytes Tauricus* Radoszkowsky.

Tab. II. Fig. 22.

*Harpactus Tauricus* Radoszkowsky, Horae Soc. Ent. Ross. XVIII. 27. ♀ 1884.

Caput latum, vertice satis arcuato, oculis versus clipeum latum, antice excisum, non convergentibus. Sutura inter dorsulum et scutellum foveolata, Segmenti medialis pars decliva et horizontalis aeque longae, area mediana distincta, bene limitata et irregulariter valde rugosa, latera et pars decliva valde rugosa, fere reticulata. Alae parum infumatae, area cubitali tertia superne distinctissime angustata sed latiore quam secunda; alarum posticarum area analis multo ante originem venae cubitalis terminata. Abdominis segmentum primum breve et latum, apice non coarctatum, segmentum ventrale secundum vix convexum.

Corpus valde punctatum, nigrum, lateribus clipei, orbitis anticis, margine pronoti, callis humeralibus, fascia in scutello et interdum etiam in metanoto, maculis lateralibus segmenti primi, fascia in lateribus valde dilatata secundi et macula magna quinti albidis. Pedes rufi, basi nigra. Long. corp. 8—10*mm*.

Maris antennarum articulus decimus infra excisus duobus sequentibus longior; flagellum versus apicem infra pallidum. Femora quatuor antica externe albido maculata.

Feminae antennae nigrae, scapo articulo tertio multo longiore. Pedes robusti, tarsis anticis ciliatis, tibiis posticis distincte spinosis. Segmenti sexti area dorsalis subtiliter punctulata, punctis maioribus, dispersis obtecta et griseo pilosa.

Species regionis palaearcticae.

*G. Tauricus* ist die grösste und am kräftigsten gebaute Art dieser Gruppe, sie zeigt unter allen die gröbste Sculptur.

Der Kopfschild ist am Vorderrande stark niedergedrückt, in der Mitte ausgeschnitten und mit längeren gelblichen Haaren besetzt. Die seitlichen Ocellen sind weit auf die Stirne vorgeschoben und von den Facettaugen so weit entfernt als vom vorderen einfachen Auge.

Cubitus nur bis zum Ende der dritten Cubitalzelle erhalten.

Der Kopfschild und die obere Hälfte der Stirne sind grob punktirt, der Thorax, mit Ausnahme der glatten Metapleuren, noch viel gröber. Das Mittelsegment ist sehr grob netzartig gerunzelt, sein Mittelfeld ähnlich, aber mit der Tendenz zum längsrunzeligen, es ist durch eine breite, grubige Furche begrenzt, sehr undeutlich getheilt, die abschüssige Fläche nicht getheilt. Auf dem Hinterleibe ist die Sculptur auf dem zweiten Segmente am gröbsten und wird nach vorn und nach hinten zu allmälig schwächer.

Ober den Augen trägt der Scheitel je einen gelblichen Punkt. Die schwarze Farbe an der Basis der Beine erstreckt sich beim Manne viel weiter als beim Weibe, dafür fehlen in diesem Geschlechte die gelblichen Flecken an der Aussenseite der Schenkel.

*G. Tauricus* ist an den angeführten Merkmalen leicht zu erkennen und scheint ausschliesslich der mediterranen Subregion anzugehören. Ich untersuchte 1 ♂ und 2 ♀ aus Dalmatien (Spalato, Gasperini) und aus Süd-Russland (Jekaterinoslaw, Coll. Kohl); Radoszkowsky's Exemplare stammten aus der Krim.

### 53. *Gorytes annulatus* Eversmann.

*Harpactes annulatus* Eversmann, Fauna Volgo-Uralens. 388. 2. 1849.

„Niger, hypostomate, orbitis frontalibus, utrinque puncto orbitali occipitis, margine pronoti, utrinque macula sub alis, scutello segmentique secundi margine et maculis duabus magnis albis; segmento quinto toto albo, secundo (?) punctis duobus dorsalibus albidis; femoribus anterioribus externe albis, tibiis anticis rufescentibus, posticis basi albidis.

Long. 6*mm*. Cepi in provincia Orenburgensi.“

Diese mir unbekannte Art scheint in Bezug auf die Färbung mit *Tauricus* beinahe übereinzustimmen; nachdem aber Eversmann über plastische Merkmale kein Wort verliert und nachdem die Grösse nicht übereinstimmt, will ich eine Identificirung der beiden Arten ohne Vergleich der Typen nicht vornehmen.

### 54. *Gorytes Morawitzii* Radoszkowsky.

*Harpactus Morawitzi* Radoszkowsky, Horae Soc. Ent. Ross. XVIII. 28. ♀ 1884.

„Niger, clipeo, mandibulis, scapo, thorace pedibusque ferrugineis; segmentis abdominalibus primo secundoque ferrugineis, secundo fascia apicali antice late rectangulo-emarginata, segmento quinto late eburneis. Alis fuscis.

♀ 6·5*mm*.

Schwarz, Kopfschild, Linien auf den Wangen, Kiefer, Fühlerschaft und Thorax mit der Brust roth. Die zwei ersten Segmente roth, das zweite am Rande mit einer an den Seiten erweiterten und in der Mitte verschmälerten weisslichen Binde, das fünfte weiss, die Beine roth, die Trochanteren schwarz; Flügel schwach beraucht.

Caucasus.“

Ich habe diese Art nicht gesehen, sie scheint nach der Färbung zu urtheilen mit *laevis* nahe verwandt zu sein.

### 55. *Gorytes leucurus* Costa.

*Harpactes leucurus* Costa, Not. ed osserv. sulla geo-fauna Sarda III. Atti della Accad. di Nap. 53. ♀ 1884.

„Harpactes niger, abdominis segmentis primis tribus rufis, immaculatis, quinto macula dorsali lactea; orbitis internis, clipei

margine, pronoti linea postica, callis humeralibus et scutello albis.

♀. Long. corp. 7 *mm.*"

„Fühler schwarz, an der Unterseite des Schaftes breit weiss; Kopf schwarz; die inneren Augenränder, der Vorderrand und die Seiten des Kopfschildes gelblichweiss. Oberlippe und Kieferbasis röthlich. Thorax schwarz; eine Linie am Hinterrande des Pronotum, die Schulterbeulen und das Schildchen weiss. Hinterleib: die drei ersten Segmente ganz roth, die anderen drei schwarz mit einem weissen Fleck auf dem Rücken des fünften. Beine schwärzlich, die Tibien und die Tarsen der zwei vorderen Paare zum Röthlichen neigend. Durch den Habitus und die Sculptur des Thorax mit *elegans* verwandt.

Ein Exemplar in der Nähe von Tonara in Sardinien."

Ich habe diese Art nicht gesehen.

### 56. *Gorytes quadrisignatus* Palma.

† *Harpactes quadrisignatus* Palma, Notamento d'Imen. scavatori della Sicilia settentrional. 1869.
— — Costa, Annuario del Mus. Zool. di Nap. V. 90. 6 1869.

„Niger, abdominis segmentis primis duobus rufis, quovis maculis duabus in margine postico saturate flavis; pedibus nigro-testaceo-flavoque variegatis; alis subfumato-hyalinis, venis carpoque fuscis, cellula cubitali tertia basi producta, duplo quam ad radialem lata. Long. corp. 6 *mm.* exp. alar. 9 *mm.*

♂ orbitis anticis linearibus, clipei, lateribus antennarumque scapo infra, flavis, harum flagello infra testaceo. ♀ invisa.

Abgesehen von der Färbung zeichnet sich dieser zierliche *Harpactes* durch die Form der dritten Cubitalzelle, die sich an der Basis aussergewöhnlich, ähnlich wie bei einigen Larriden, verlängert, aus. Die vier Vorderbeine haben die Coxen schwarz, vorn gelb; die Schenkel aussen schwarz mit einem grossen gelben Fleck gegen die Spitze, innen bräunlich; die Tibien bräunlich, gegen die Basis lichter; die Tarsen an dem ersten Gliede bräunlich, an den folgenden braun. Hinterbeine schwarz, die Vorder- und Hinterseite der Schenkel und die Innenseite der Schienen gelbbraun.

1 Exemplar aus Sicilien."

Ich habe die Costa'sche Beschreibung dieser mir unbekannten Art hier aufgenommen, da mir Palmas Arbeit bis jetzt nicht zugänglich wurde.

### 57. *Gorytes lateritius* n. sp.

Mas. Caput latum, oculis versus clipeum latum non convergentibus. Sutura inter dorsulum et scutellum foveolata. Segmentum mediale breve et vix rugulosum, area mediana bene limitata et longitudinaliter rugosa instructum. Antennae graciles, articulo decimo et decimo primo infra distincte emarginatis, articulis duobus ultimis integris. Alarum anticarum area cubitalis tertia superne haud valde angustata; alarum posticarum area analis ante originem venae cubitalis terminata. Pedes graciles, tibiis posticis vix spinosis. Abdomen gracile et longum, segmento primo brevi et lato, apice non coarctato, segmento ventrali secundo fere plano. Segmentum dorsale septimum conspicuum; segmentum ventrale octavum processu simplici munitum.

Corpus vix punctulatum, punctis perpaucis maioribus praeditum, vix pilosum, lateritium, pectore nigro, maculis lateralibus segmenti secundi et macula mediana quinti albis, antennis pedibusque testaceis, superne paulo obscurioribus quam inferne.

Long. corp. 6 *mm.*

Species regionis nearcticae.

Diese höchst auffallend gefärbte Art ist der einzige bis jetzt bekannte amerikanische Repräsentant der artenreichen Gruppe. In Bezug auf die wesentlichen plastischen Merkmale herrscht auffallende Übereinstimmung mit den anderen Arten der Gruppe.

Der Scheitel ist nicht hoch gewölbt, die Ocellen liegen etwas vor der Verbindungslinie der Facettaugen in einem stumpfwinkeligen Dreiecke; die seitlichen sind von einander so weit entfernt als von den Netzaugen.

Das Mittelsegment ist ziemlich kurz und nicht deutlich in eine horizontale und in eine abschüssige Partie geschieden.

Die Sculptur ist sehr schwach entwickelt. Die Grundpunktirung ist äusserst zart und die gröberen, höchst zerstreut angeordneten Punkte sind nur am Dorsulum und am zweiten Segmente

deutlich zu erkennen. Das Mittelsegment ist ausser im Mittelfelde nur in der untersten Partie der Seiten und der abschüssigen Fläche schwach, unregelmässig runzelig.

Flügel schwach getrübt mit dunklem Geäder.

Von *G. lateritius* erhielt ich ein einzelnes Männchen durch die Gefälligkeit des Herrn A. Prudhomme de Borre aus dem königlichen Museum in Brüssel zur Untersuchung; das Exemplar stammt aus Guanajuato in Mexico.

### 58. *Gorytes ornatus* Smith.

*Harpactus ornatus* Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 371. 5. ♀ 1856.

Caput longitudine latius, oculi versus clipeum antice late emarginatum distincte divergentes. Sutura inter dorsulum et scutellum foveolata. Segmentum mediale breve, area mediana bene limitata et confertim irregulariter rugosa praeditum. Alarum anticarum area cubitalis tertia superne non angustata; alarum posticarum area analis distincte ante originem venae cubitalis terminata. Abdominis segmentum primum breve et latum, apice non coarctatum. Pedes graciles, tibiis posticis vix spinosis, pulvillis parvis.

Caput et thorax vix punctata, segmentum mediale in lateribus et in parte decliva parum rugulosum. Abdomen nitidum, segmento secundo distinctissime sparse punctato. Totum corpus pilis longis pallidis sat dense obtectum.

Niger, thorace superne rufo, facie, antennis pedibusque flavopictis, abdomine nigro, segmento primo, secundo quintoque flavofasciatis.

Long. corp. 5—6·5 *mm.*

Maris antennae satis robustae, articulo primo latissimo articulo decimo tribus praecedentibus simul sumptis aequali, valde dilatato et infra distincte emarginato, articulo ultimo duobus praecedentibus fere longiore, tenui et vix curvato.

Feminae segmenti dorsalis sexti area mediana polita, in marginibus valde indistincte punctata.

Species regionis orientalis.

*G. ornatus* ist in Bezug auf die Vertheilung der Farben dem *G. laevis* sehr ähnlich, durch die plastischen Unterschiede aber leicht zu unterscheiden.

Der Kopf ist auffallend breit, der Scheitel niedrig, die Stirne nach oben deutlich verschmälert. Die seitlichen Ocellen sind von einander viel weiter entfernt als von den Facettaugen. Der Clipeus ist ungemein breit und kurz und am Vorderrande mit einer breiten, flachen Ausbuchtung versehen. Die Fühler sind beim Weibe mässig dick und kurz, beim Manne etwas dicker und durch die eigenthümliche Gestalt der vier Endglieder ausgezeichnet.

Der Thorax ist kurz und robust, kaum punktirt, das Mittelsegment trägt ein kurzes, durch deutliche Kiele begrenztes Mittelfeld, dessen Theilungsfurche nach hinten bis zur Insertion des Hinterleibes verlängert ist. Die Fläche des Mittelfeldes ist ziemlich verworren gerunzelt und lässt nur mit Mühe Längsstreifen erkennen.

Die Flügel sind hyalin, gegen den Saum zu etwas dunkler; ihr Geäder ist braun und stimmt in Bezug auf seinen Verlauf mit dem der vorhergehenden Arten ziemlich überein.

Die Punktirung des zweiten Segmentes ist entschieden schärfer ausgeprägt als bei *G. laevis*.

Die Färbung scheint bei dieser Art ähnlichen Schwankungen zu unterliegen wie bei *G. laevis*. Bei dem einen der mir vorliegenden Exemplare (♀) ist das Mittelsegment ganz roth, bei dem anderen (♂) schwarz mit rothen Seitenflecken, bei ersterem ist der Kopfschild mit den inneren Augenrändern gelb, bei letzterem roth. Die Binde des ersten Hinterleibringes ist bei beiden Exemplaren unterbrochen, die des zweiten in der Mitte verschmälert. Die Beine sind beim Weibe schwarzbraun, an den Vordertarsen und an der Aussenseite der Hinterschienen lichter, an der Aussenseite der Vorder- und Mittelschenkel gelb gefleckt. Im männlichen Geschlechte sind die Vorder- und Mittelbeine fast ganz roth, die Hinterbeine nur an der Aussenseite der Schienen. Fühler schwarzbraun, an der Unterseite des ersten und der drei bis vier letzten Glieder licht.

Ich untersuchte zwei Exemplare aus Birma in Hinterindien, die Herr Dr. P. Magretti die Freundlichkeit hatte, mir zu übersenden; dieselben stimmen nicht ganz genau mit Smith's Beschreibung überein. Nach Smith ist z. B. der Scheitel roth, bei meinen Exemplaren schwarz, auch die Binde des ersten Seg-

mentes wird von Smith nicht erwähnt. Trotz dieser Unterschiede zweifle ich nicht an der Zusammengehörigkeit der mir vorliegenden mit den Smith'schen, aus Nord-Indien stammenden Exemplaren, weil bei *G. laevis* noch viel bedeutendere Schwankungen in der Farbenvertheilung auftreten.

Von *G. laevis* ist *ornatus* auf den ersten Blick an der Kopfform und an der auffallenden Behaarung zu unterscheiden.

---

Die folgenden zwei Arten schliessen sich an die vorhergehende Gruppe an und bilden einen Übergang zu der Gruppe des *G. bicinctus*.

Die Stirne ist breit, gegen den Mund nicht verschmälert, die Augen sind von normaler Grösse und Form, vorn nicht gröber facettirt. Die Fühler schlanker als bei der vorigen Gruppe, im männlichen Geschlechte gleichfalls an der Unterseite der letzten Glieder etwas ausgeschnitten. Mittelbrust wie bei der vorigen Gruppe getheilt, die Grenze der Pleuren jedoch durch die grobe Sculptur verwischt. Mittelsegment mit deutlichem Mittelfelde. Die Flügel entweder mit einer Fleckenbinde oder ganz braunschwarz, das Geäder der Vorderflügel wie bei der vorigen Gruppe, an den Hinterflügeln endet aber die Analzelle knapp an dem Ursprunge der Cubitalader. Beine schlank, Hinterschienen mehr oder weniger reichlich bedornt, Vordertarsen beim Weibe bewimpert, Pulvillen gut entwickelt. Das erste Segment ist schmäler, das zweite stärker gewölbt und der Hinterleib erscheint in Folge dessen an der Grenze dieser Segmente schwach eingeschnürt; von einem abgesetzten Stiele wie bei der folgenden Gruppe kann jedoch nicht die Rede sein. Die zweite Bauchplatte ist etwas stärker gewölbt und die achte Ventralplatte des Mannes mit einem bifiden Fortsatze versehen. Die Arten sind sehr auffallend gefärbt und bewohnen die mediterrane Region.

### 59. *Gorytes concinnus* Rossi.

Tab. II. Fig. 26. Tab. III. Fig. 9. 24.

*Sphex concinna* Rossi, Fauna Etrusca. II. 66. n. 825. Tab. VI. Fig. 5. 1790.

— — Illiger, Fauna Etrusca 2. Ed. II. 103. Tab. VI. Fig. 5. 1807.

*Oryttus concinnus* Spinola, Ann. Soc. Ent. Fr. V. p. XXIII. 1836.
*Harpactes concinnus* Dahlbom, Hymen. Europ. I. 149. 81. 1845.
*Agraptus concinnus* Wesmael, Revue critique. 65. 1851.
*Harpactes concinnus* Taschenberg, Zeitschr. f. d. g. Nat. XII. 90. 1858
*Agraptus concinnus* Costa, Annuario del Mus. zool. di Nap. V. 86. 1. 1869.

Oculi versus clipeum non convergentes; vertex valde arcuatus; clipeus longitudine duplo latior, valde convexus, margine antico non exciso. Thorax brevis et robustus, sutura inter dorsulum et scutellum foveolata, mesosternum carina distinctissima munitum, ab episterno et epimero vix separatum. Segmenti medialis area mediana bene limitata et longitudinaliter rugosa, latera et pars decliva irregulariter rugosa. Alae fere hyalinae, fusco maculatae; alarum posticarum area analis in origine venae cubitalis terminata. Pedes graciles, tibiis mediocriter spinosis, pulvillis distinctissimis. Abdominis segmentum primum mediocriter latum, apice non coarctatum, segmentum dorsale secundum satis convexum, segmentum ventrale secundum convexum et versus basim distincte coarctatum. Thorax valde punctatus, abdomen subtilissime punctulatum et in segmento secundo punctis dispersis paulo maioribus obtectum. Niger, thorace superne, area mediana segmenti medalis excepta, rufo, orbitis anticis et fascia in lateribus valde dilatata segmenti secundi pallide flavis, antennis fuscis scapo infra flavo, flagello infra testaceo, pedibus fuscis testaceo variegatis. Long. corp. 10—12 *mm.*

Maris antennarum articulus primus robustus, decimus infra valde excisus, decimus primus et secundus parum arcuati, ultimus simplex et praecedenti paulo longior, Segmentum ventrale octavum processu bifido armatum.

Feminae antennae gracillimae, scapo articulo tertio breviore. Latera clipei albida; segmentum abdominis primum saepe rufum. Tarsi antici ciliati; segmentum dorsale sextum area dorsali distincta, laevi, punctis maioribus dispersis obtecta.

Species regionis palaearcticae.

Die Augen sind schwach vorgequollen, schmal, ihre Innenränder parallel. Der Scheitel hoch gewölbt, die Schläfen breit, hinten gerandet, die Stirne etwas flachgedrückt. Die Nebenaugen sind in einem fast rechtwinkeligen Dreiecke angeordnet, dessen Basis beinahe in die Verbindungslinie der

Facettaugenspitzen fällt; die beiden hinteren sind wenig weiter von einander entfernt als von den Facettaugen.

Die Fühler sind nahe beim Kopfschilde und etwas weiter von einander inserirt, beim Weibe werden die Geisselglieder gegen die Spitze zu immer kürzer, beim Manne sind die ganzen Fühler nicht so schlank als beim Weibe, die Geisselglieder nehmen bis zum neunten an Länge allmählig ab und sind regelmässig cylindrisch, das zehnte ist unterseits an der Basis stark ausgeschnitten, das eilfte und zwölfte sehr schwach geschwungen, das dreizehnte gerade und etwas länger als das vorhergehende. Im weiblichen Geschlechte sind die Fühler näher beim Clipeus inserirt als im männlichen.

Von den Schulterbeulen verläuft eine deutliche Kante bis zur Insertion der Mittelbeine über das Mesosternum; die Grenzen der Mesopleuren sind durch grobe Sculptur verwischt. Das Mittelfeld des Medialsegmentes ist durch eine grubige Furche begrenzt und so wie der abschüssige Theil des Segmentes nicht durch eine Längsstrieme getheilt.

Die Flügel sind sehr schwach getrübt; über die Basis der Radialzelle, die zweite Cubital- und die hintere Hälfte der zweiten Discoidalzelle erstreckt sich eine dunkelbraune Binde und auch die Flügelspitze ist etwas verdunkelt. Die zweite Cubitalzelle nimmt beide Discoidaladern in der Nähe ihrer Mitte auf und ist nach oben zu stark verschmälert, die dritte ist breiter als hoch und mit ihrem unteren Ende stark gegen den Spitzenrand vorgezogen. Die Schulterquerader liegt hinter dem Ursprunge der Medialader. Der Cubitus ist deutlich über die dritte Cubitalzelle hinaus fortgesetzt. An den Hinterflügeln endet die Analzelle knapp am Anfange der Cubitalader.

Der Kopf erscheint in Folge der feinen Grundpunktirung matt und ist ausserdem mit ziemlich flachen, groben Punkten mässig dicht besetzt. Der Thorax ist mit Ausnahme der Metapleuren sehr dicht und grob punktirt, das Mittelsegment grob, unregelmässig gerunzelt und innerhalb des Mittelfeldes mit welligen Längsfalten bedeckt. Der ganze Hinterleib erscheint in Folge der gleichmässigen, dichten und feinen Grundpunktirung matt und trägt ausserdem am zweiten Segmente zerstreute gröbere Punkteindrücke, die jedoch mit der groben Punktirung

des Thorax in keinem Vergleiche stehen. An der Unterseite ist die Grundpunktirung weitläufiger und die grobe Punktirung auffallender.

In der Regel sind der Rücken und die Seiten des Thorax mit Ausnahme des Mittelfeldes roth, manchmal ist jedoch auch ein Fleck am Dorsulum und ein Theil der abschüssigen Fläche des Mittelsegmentes schwarz. Von den 4 Weibchen, die ich untersuchte, haben zwei ein ganz rothes erstes Segment, die anderen zwei nur einige kleine rothe Flecken auf demselben.

Die lichte Binde des zweiten Segmentes ist nach den Seiten zu gleichmässig erweitert und auch auf den Bauch fortgesetzt.

Die Behaarung ist sehr spärlich.

Das achte Ventralsegment endet in einen ziemlich breiten, am Ende tief ausgeschnittenen Fortsatz. Von den Genitalanhängen ist der Stipes mässig lang, sein innerer Anhang zangenförmig; die Sagitta endet in einen kurzen dicken Haken, ähnlich wie bei *G. campestris.*

Ich untersuchte 4 ♀ und 2 ♂ dieser schönen Art, die in Bezug auf die Färbung an *G. laevis* erinnert, an den dunkel gefleckten Flügeln, an der Grösse und dem Mangel lichter Zeichnung am fünften Segmente aber auf den ersten Blick zu unterscheiden ist.

Ausserhalb der mediterranen Region kommt *G. concinnus* wohl nicht vor und Tischbein's Angabe, dass er die Art im Fürstenthume Birkenfeld gefunden habe, beruht jedenfalls auf einer Verwechslung mit *G. laevis. G. concinnus* ist bisher mit Sicherheit aus folgenden Ländern nachgewiesen worden: Italien (Toscana, Calabria, Florenz); Dalmatien; Schweiz (Genf); Österreich (Görz. Coll. Wüstnei) und Sardinien.

Dahlbom hielt zuerst diese Art, ohne sie zu kennen, aufrecht, später aber (Supplement) vereinigte er sie mit *laevis* und *formosus.*

### 60. *Gorytes infernalis* n. sp.

Tab. I. Fig. 5. Tab. II. Fig. 25.

Oculi versus clipeum non convergentes; vertex valde arcuatus; clipeus valde convexus, longitudine duplo latior, margine antico simplici. Thorax brevis et robustus, sutura inter dorsulum et

scutellum foveolata, mesosternum carina distincta munitum, ab episterno et epimero non separatum. Segmentum mediale valde rugosum, area mediana bene limitata, irregulariter rugosa. Alae nigro-fuscae; alarum posticarum area anali in origine venae cubitalis terminata. Pedes graciles, tibiis posticis distinctissime spinosis, pulvillis distinctissimis. Abdominis segmentum primum mediocriter latum, apice non coarctatum, segmentum dorsale secundum convexum, segmentum ventrale secundum versus basim distincte coarctatum. Corpus valde punctatum et parce pubescens.

Long. corp. 12·5—13·5 *mm.*

Mas antennarum articulo decimo infra exciso, tribus sequentibus articulis valde gracilibus; segmento ventrali octavo processu furcato instructo. Niger, orbitis anticis, fascia angustissima, interrupta in segmento secundo et fascia angusta in segmento tertio albidis, antennis nigris, flagello infra pallidiore, pedibus nigris, tibiis et tarsis anticis antrorsum testaceis.

Femina antennis gracilibus nigris, scapo infra pallido; segmento dorsali sexto area mediana fere aciculata; tarsis anticis ciliatis. Nigra, segmento primo et secundo totis, tertio inferne rufis, secundo et tertio ut in mare pallido fasciatis; orbitis anticis, parte inferiore frontis, margine superiore lateribusque clipei et macula rotunda in scutello pallide flavis, pedibus nigris, tibiis et tarsis anticis antrorsum testaceis.

Species regionis palaearcticae.

*G. infernalis* ist in Bezug auf viele plastische Merkmale dem *G. concinnus* ähnlich.

Die Fühler sind schlank, beim Weibe ist das dritte Glied etwas länger als der Schaft und reichlich länger als das vierte, die folgenden werden sehr allmählig kürzer; beim Manne ist das zehnte Glied unten stark ausgeschnitten, das eilfte unten sehr schwach, zweimal ausgekerbt, sowie die zwei letzten ungewöhnlich dünn und viel länger als das zehnte.

Die Form des Kopfes und die Stellung der Ocellen ist ganz ähnlich wie bei der vorhergehenden Art.

Die Flügel sind durchaus dunkel schwarzbraun mit violettem Schimmer und schwarzen Adern; die zweite Cubitalzelle nimmt die erste Discoidalquerader vor der Mitte, die zweite

nahe am Ende auf, die dritte Cubitalzelle ist sehr breit und nach oben wenig verschmälert. Cubitus noch ein Stück hinter der dritten Cubitalzelle deutlich.

Die Bedornung der Hinterschienen ist etwas auffallender als bei *concinnus*.

Der Hinterleib ist schlanker, das zweite Segment an der Basis nicht so stark verschmälert. Das Mittelfeld des sechsten Segmentes ist beim Weibe flach, fast nadelrissig punktirt.

Kopf bedeutend gröber und schärfer punktirt, Clipeus unregelmässig mit groben Punkten besetzt. Der Thorax ist oben ausserordentlich grob, fast wie ein Fingerhut punktirt, an der Mittelbrust noch dichter, so dass die Punkte stellenweise zu Runzeln zusammenfliessen. Die Metapleuren sind durchaus querrunzelig. Das Medialsegment ist sehr grob und verworren runzelig, mit sehr scharfen, stark verknitterten und stellenweise verschlungenen Falten in dem ungetheilten und durch eine grubige Furche begrenzten Mittelfelde. Die ersten zwei Segmente sind dicht und grob punktirt, das zweite unterseits nur an der Basis; die folgenden Ringe zeigen ausser der Grundpunktirung viel feinere Punkteindrücke als das zweite.

Diese prachtvolle Art ist nach den angegebenen Merkmalen wohl mit keiner anderen zu verwechseln; ich untersuchte zwei Männer und drei Weiber, die alle aus Attika in Griechenland stammen.

---

Die Arten[1] der folgenden stimmen mit denen der vorhergehenden Gruppe in vielen Punkten überein, so in der Fühlerbildung bei ♂ und ♀, in den nicht convergenten Augen, dem gekielten Mesosternum, der grubigen Naht zwischen Dorsulum und Scutellum, dem Flügelgeäder, dem Bau der Beine und in der zweispitzigen achten Ventralplatte des Mannes.

---

[1] Eine Art dieser Gruppe ist in der Expédition de l'Egypte von Savigny auf Tab. XII. Fig. 5 in beiden Geschlechtern abgebildet. Die Abbildung lässt wohl erkennen, dass die Art in diese Gruppe gehört, genügt aber nicht um nach ihr eine halbwegs vollständige Beschreibung des Thieres zu liefern. Ich begnüge mich daher damit, an dieser Stelle auf die genannte Abbildung aufmerksam zu machen.

Ein auffallender Unterschied liegt in der Form des ersten und zweiten Segmentes, die beide von einander sehr stark abgeschnürt sind. Das erste bildet einen fast knopfartigen Stiel und ist am Ende sehr stark eingeschnürt, das zweite ist in Folge dessen an der Basis stark verschmälert und glockenförmig. Zwei der Arten gehören der palaearctischen Fauna an, eine der nearctischen.

### 61. *Gorytes bilunulatus* Costa.

Tab. I. Fig. 2. Tab. III. Fig. 25.

*Lestiphorus bilunulatus* Costa, Annuario del Mus. zool. di Napoli. V. 75 2. 1869.
— — Costa, ibid. VI. 95, Tab, III. Fig. 4. 1871.
— *semistriatus* Schmiedeknecht, Entom. Nachr. VII. 286. 1881.

Caput rotundatum, vertice valde arcuato, clipeo latissimo, fere trapezino, oculis versus os non convergentibus. Antennae gracillimae. Sutura inter dorsulum et scutellum foveolata; mesosternum carinutum, ab epimero separatum sed cum episterno confusum. Segmenti medialis pars horizontalis et decliva non limitatae, area mediana magna, hene limitata et basi subtiliter longitudinaliter rugosa, latera non divisa.

Alae hyalinae, fusco maculatae, area cubitali tertia inferne latiore quam superne; alarum posticarum area analis in origine venae cubitalis terminata. Pedes graciles, tibiis posticis distincte spinosis, pulvillis distinctissimis. — Abdominis segmentum primum breve, apice valde coarctatum, fere nodiforme; segmentum dorsale secundum valde convexum et versus basim valde coarctatum, campaniforme; segmentum ventrale secundum parum convexum.

Corpus subtiliter punctatum, nigrum, parce pubescens, orbitis internis, parte inferiore frontis, clipeo, labro, margine pronoti, maculis parvis lateralibus segmenti primi, maioribus, fere semilunaribus secundi et fascia angusta tertii flavis. Antennae fuscae, infra pallidiores et versus basim luteae. Pedes nigri, tarsis brunneis, femoribus et tibiis anticis et intermediis late flavovariegatis.

Long. corporis 10—13 *mm*.

Maris antennarum articulus decimus infra excisus; calli humerales flavi; segmentum ventrale octavum processu furcato instructum.

Feminae tarsi antici ciliati; segmenti sexti area dorsalis plana, lateribus bene carinatis, apice obtuso, disperse punctata.

Species regionis palaearcticae.

Stirne flach, die inneren Augenränder beim Weibe gegen den Mund zu etwas divergent, beim Manne parallel. Die Ocellen sind in einem fast rechtwinkeligen Dreiecke angeordnet, dessen Basis in die Verbindungslinie der Facettaugen fällt; die beiden seitlichen sind so weit von einander entfernt, als von den Facettaugen. Das Hinterhaupt ist stark entwickelt, hinten wenig verschmälert und scharf gerandet. Der Kopfschild gleicht einem mit der Basis nach oben gekehrten breiten Trapez und ist schwach gewölbt.

Fühler etwas weiter von einander inserirt als vom Kopfschilde, in beiden Geschlechtern sehr schlank; beim Weibe sind sie dünner, beim Manne dicker, mit kürzerem Schafte und unterseits leicht ausgeschnittenem zehntem Gliede.

Thorax ziemlich schlank; von den Schulterbeulen verläuft eine Kante über das Sternum bis zu den Mittelbeinen; das Episternum ist mit dem Sternum vollkommen verschmolzen, das Epimerum gut begrenzt. Das grosse Mittelfeld des Medialsegmentes ist durch feine Furchen begrenzt und getheilt, nur an der äussersten Basis längsrunzelig.

Flügel hell mit lichtbraunem Geäder und gelbem Stigma; über die Basis der Radialzelle, die zweite Cubitalzelle und die hintere Hälfte der zweiten Discoidalzelle erstreckt sich eine dunkle Wolke in Form einer Binde. Schulterquerader hinter dem Ursprunge der Medialader. Cubitus bis zum Spitzenrande deutlich.

Beim Weibe sind die Kammstrahlen der Vordertarsen viel kürzer als der Metatarsus.

Das erste Segment zeigt vor dem Hinterrande eine tiefe, rinnenförmige Einschnürung, die quer über die ganze Rückenplatte reicht; an der Basis des Segmentes befinden sich einige Längskiele. Im männlichen Geschlechte ist die Spitze der achten Bauchplatte tief gespalten, so dass die zwei Spitzen

ähnlich wie bei *Alyson* aus dem Hinterleibsende vorragen. Die Genitalanhänge sind gänz ähnlich wie bei *concinnus*.

Der Kopf ist sehr dicht mässig fein punktirt, der Clipeus am Vorderrande glatt, in der Mitte mit einer Anzahl gröberer Punkte versehen. Der Thoraxrücken zeigt nur eine Art von Punktirung, die gleichmässig und etwas gröber als am Kopfe ist. An den Seiten des Thorax und am Mittelsegmente ist die Punktirung bedeutend feiner, am Hinterleibe wird sie von vorn nach hinten zu immer dichter, bleibt aber durchaus sehr fein.

Kiefer gelb gefleckt. Beim Manne tritt öfters am zweiten Segmente ausser den gelben Flecken noch eine mit denselben mehr oder weniger verschmolzene Binde auf.

Ich untersuchte 7 ♀ und 4 ♂, darunter Typen zu Schmiedeknecht's *L. semistriatus*, die ich der Liberalität des Autors verdanke.

*G. bilunulatus* ist bisher aus Deutschland (Karlsruhe, Kohl; Gumperda, Schmiedekn.); Oesterreich (Piesting, Tschek; Triest, Kolazy; Innsbruck, Kohl; Mehadia, Mocsáry); aus der Schweiz (Genf, Zürich, Kohl), aus Italien (Canavese, Costa) und aus Korea (Radoszkowsky) nachgewiesen worden. Die Art fliegt im August und besucht nahe Schmiedeknecht *Heracleum*.

### 62. *Gorytes bicinctus* Rossi.

Tab. II, Fig. 2.

*Crabro bicinctus* Rossi, Faunae Etr. Append. 123. 110. 1792.
*Gorytes bicinctus* Van der Linden, Observ. sur les Hymen. II. 95. 7. 1829.
*Lestiphorus bicinctus* Lepeletier, Ann. Soc. Ent. Fr. I. 70. 1. Tab. I. Fig. 4. 1832.
*Gorytes bicinctus* Curtis, Brit. Entomol. XI. 524. 1834.
— — Shuckard, Essay on indig. foss. Hym. 219. 5. 1837.
*Lestiphorus bicinctus*, Dahlbom, Hym Europ. I. 156. 90. et 480. 1845.
— — Lepeletier, Hist. nach Hymen. III. 73. 1. 1845.
*Gorytes bicinctus*, Smith, Catal. of. Brit. foss. Hymen. 107. 1858.
*Lestiphorus bicinctus*, Costa, Ric. Ent. su Mont. Part. 19. 1858.
— — Costa, Fauna del Regn. di Nap. 39. 1. Tab. XI. Fig. 1. ♂. 1859.
*Hoplisus bicinctus*, Saunders, Tr. Ent. S. Lond. 272. 1880.
! *Lestiphorus bicinctus*, Schmiedeknecht, Ent. Nachr. VII. 285. 1881.
*Hoplisus bicinctus*, Bignell, Ent. Monthl. Mag. XIX. 163. 1882.
— — Bignell, The Entomologist. XV. 287. 1882.

Speciei praecedenti simillimus. Segmentum mediale brevius, area mediana maiore et omnino longitudinaliter rugosa, parte decliva satis rugoso-punctata. Epimerum mesothoracis melius limitatum quam in specie praecedente, segmenti sexti feminae area mediana apice minus truncata et in lateribus solum versus apicem bene carinata.

Niger, orbitis anticis, parte inferiore frontis, clipeo, margine pronoti, fascia scutelli, callis humeralibus, fascia saepe interrupta segmenti primi, fascia lata secundi et angusta tertii flavis, antennis fuscis, infra testaceis et versus basim flavis, pedibus nigris, antrorsum in femoribus tibiis et tarsis flavo lineatis. Long. corp. 10—12 *mm.*

Species regionis palaearcticae.

*G. bicinctus* ist mit *bilunulatus* sehr nahe verwandt.

Das Medialsegment ist kürzer, seine Seitenflächen durch einen flachen Eindruck getheilt; das Mittelfeld ist grösser und breiter, so weit nach hinten reichend, dass, gerade von oben gesehen, von der abschüssigen Fläche des Segmentes nichts mehr zu sehen ist, es ist durch eine scharfe Furche getheilt und seiner ganzen Ausdehnung nach mit geraden, deutlichen Längsfalten bedeckt. Die hintere Fläche des Segmentes ist im Gegensatze zu *bilunulatus* ziemlich grob runzelig punktirt.

In der Form des Hinterleibes stimmen die beiden Arten gleichfalls überein, nur ist bei *bicinctus* das Basalsegment nicht mit einer Querrinne versehen und das Mittelfeld des Endsegmentes beim Weibe mehr gewölbt, an den Seiten nur gegen die schärfere Spitze zu gekielt.

Die Wolkenbinde an den Vorderflügeln neigt mehr zur grauen als zur braunen Farbe.

*G. bicinctus* wurde bisher aufgefunden in England (Plymouth); Belgien (Brüssel); Deutschland (Gumperda, Wellingholthausen); Oesterreich (Dornbach bei Wien, Handl.; Tirol, Bozen, Ad. Handl; Ungarn, Mocsáry); Schweiz (Genfer Becken, Wallis); Frankreich (Paris) und Italien (Piemont, Toscana, Neapel, Etrurien). Die Art fliegt im Juli und August und besucht unter anderen Pflanzen auch *Angelica silvestris.*

Ich untersuchte 15 weibliche und 1 männliches Exemplar.

63. ***Gorytes piceus*** n. sp.

Statura speciebus praecedentibus valde similis.

**Mas.** — Caput rotundatum, vertice arcuato, clipeo latissimo, oculis versus os non convergentibus. Antennae gracillimae, articulo tertio primo distincte longiore, articulo decimo et decimo primo infra distincte excisis, articulis duobus ultimis integris.

Sutura inter dorsulum et scutellum foveolata. Mesosternum carinatum, cum episterno et cum epimero mesothoracis in unum corpus confusum. Segmentum mediale ut in *G. bicincto* brevius quam in *G. bilunulato*, parte horizontali et declivae non limitatis, area mediana magna, bene limitata et fere omnino longitudinaliter rugosa. Latera segmenti medialis integra.

Alae mediocriter infumatae, macula in area radiali et in secunda cubitali obscuriore. Alarum nervatura ut in *G. bilunulato*. Pedes graciles, tibiis posticis spinosis, pulvillis distinctis.

Abdominis segmentum primum breve, apice valde coarctatum, fere nodiforme; segmentum secundum campaniforme. Segmentum dorsale septimum vix prominens. Segmentum ventrale octavum ut in speciebus praecedentibus furcatum.

Corpus subtiliter, punctulatum, in abdomine punctis paucis maioribus praeditum. Niger, facie, antennis pedibusque flavopictis, segmenti dorsalis secundi maculis lateralibus et segmento centrali secundo rufo-brunneis.

Long. corp. 8·5 *mm.*

Species regionis nearcticae.

*G. piceus* ist mit den beiden vorhergehenden Arten sehr nahe verwandt; die Sculptur des Mittelfeldes des Medialsegmentes ist ähnlich wie bei *bicinctus*, die Furche vor dem Hinterrande des ersten Hinterleibssegmentes ähnlich wie bei *bilunulatus*. Die Grundpunktirung des ganzen Körpers ist etwas feiner als bei den palaearctischen Arten, das Mittelsegment ist kaum punktirt. Der ganze Körper ist mit zartem, weissem Tomente bedeckt.

Die gelbe Farbe erstreckt sich auf den Clipeus, mit Ausnahme des schmalen Vorderrandes und eines zweilappigen Fleckes an der Basis, auf den unteren Rand der Stirne, die inneren Augenränder, die Mandibeln, die Oberlippe und auf die Unterseite der Fühler, der Vorder- und Mittelbeine.

Ich beschreibe diese interessante Art nach einem in Revelstoke in Britisch-Columbien gesammelten Exemplare.

Die folgende Art hat viele Beziehungen zu den beiden vorhergehenden Gruppen; die Fühler sind ähnlich gestaltet wie bei *concinnus* und *infernalis*, das achte Ventralsegment ist gleichfalls zweispitzig, das erste Segment lang und schlank, am Ende jedoch nicht stark eingeschnürt. Das Geäder der Hinterflügel und der Bau des Thorax sind ebenfalls ähnlich wie bei den vorigen Gruppen, die Innenränder der Facettaugen jedoch gegen den Clipeus leicht convergent. Flügel dunkelbraun.

### 64. *Gorytes gracilis* Patton.

*Hoplisus gracilis* Patton, Canad. Entomolog. XI. 210. ♀. 1879.

Mas. — Vertex mediocriter arcuatus, oculi versus clipeum latum, valde arcuatum parum convergentes. Antennae longae, scapo brevi et lato, flagelli articulo nono versus apicem incrassato, articulo decimo praecedenti multo longiore et inferne exciso, articulis duobus sequentibus valde brevibus, primo infra simplici, secundo bisemarginato, articulo ultimo tenui et duobus praecedentibus fere aeque longo.

Sutura inter dorsulum et scutellum foveolata; sternum mesothoraxcis distinctissime carinatum, cum episterno confusum, sed ab epimero distincte separatum. Segmentum mediale longum, non valde convexum, parte decliva et horizontali non limitatis, lateribus fovea obliqua bipartitis, are mediana bene limitata, parva et versus basim extremam rugis nonnullis obliquis praedita.

Alae fuscae, valde iridescentes, area cubitali tertia latissima, inferne non dilatata, vena transversa humerali post originem venae cubitalis sita, alarum posticarum area anali in origine venae cubitalis terminata.

Pedes valde graciles, pulvillis distinctissimis.

Abdomen gracillimum, segmento primo longo, apicem versus parum angustato, secundo versus basim satis angustato; segmento ventrali secundo aequaliter rotundato, octavo processu furcato praedito.

Corpus fere totum laeve, satis dense brunneo tomentosum, obscure rufo-fuscum, pectore, capite, area mediana segmenti medialis et segmentis abdominalibus posticis nigris, orbitis anti-

cis et posticis, fronte sub antennarum insertione, clipeo, labro mandibularum basi, margine pronoti, callis humeralibus, macula magna in mesopleuris, scutello, metanoto, lateribus segmenti medialis, margine apicali segmentorum. 1. ad 5. et segmentis duobus apicalibus flavis. Antennae et pedes testacei, femoribus superne nigro lineatis.

Long. corp. 11·5 *mm.*

Species regionis nearcticae.

Der ganze Körper ist ausserordentlich schlank gebaut. Schläfen mässig entwickelt, hinten stark gerandet; Innenränder der Augen gegen den Mund wenig convergent. Die seitlichen Ocellen liegen ungefähr in der Verbindungslinie der Facettaugen und sind von diesen so weit entfernt, als von einander. Die Fühler sind lang und etwas weiter vom Clipeus entfernt als von einander.

Rand des Pronotum ziemlich dick; über die Mittelbrust verläuft eine sehr scharfe Kante von den Schulterbeulen bis zu den Mittelhüften. Das kleine, durch eine feingrubige Naht begrenzte Mittelfeld reicht, von oben gesehen, nur wenig über die Mitte des Mittelsegmentes hinaus, seine Theilungsfurche ist auch über den hinteren Theil des Segmentes fortgesetzt und vor der Insertion des Hinterleibes durch einige Querrunzeln verdeckt. An der Basis des Mittelfeldes sind die Anfänge einiger nach hinten stark divergenter Runzeln zu bemerken, die aber nicht über die Mitte des Feldes reichen.

Sporne der Hinterschienen merklich kürzer als die Hälfte des Metatarsus.

Der Körper ist fast ganz glatt, nur auf der Stirne etwas gröber punktirt und an der Unterseite des Hinterleibes mit sehr zerstreuten und kleinen Punkteindrücken versehen.

Die oben verschmälerte zweite Cubitalzelle nimmt die beiden Discoidaladern hinter ihrer Mitte auf. Costa und Stigma bräunlich, die anderen Adern dunkel. Cubitus fast bis zum Spitzenrande deutlich.

Die Grundfarbe ist nur am Kopfe, auf der Brust und am dritten, vierten und fünften Segmente rein schwarz, im Übrigen röthlichbraun in sehr verschiedenen Nuancen, am lichtesten am Dorsulum und an den zwei ersten Segmenten; die gelben Zeich-

nungen sind nirgends scharf begrenzt, fast überall röthlichbraun gesäumt und von dieser Farbe oft schwer genau zu scheiden.

Aus Pattons Beschreibung des Weibes will ich hier Folgendes anführen: Fühler schlank, gekrümmt, ihr Endglied gegen die Spitze leicht verschmälert. Kopf breiter als gewöhnlich. Mittelfeld des sechsten Dorsalsegmentes sehr breit, mit abgerundeter Spitze, spärlich punktirt und am Rande glatt. Gesicht mit sehr kurzen Silberhaaren. In Bezug auf die Färbung scheint die Art ähnlichen Schwankungen unterworfen zu sein wie *G. flavicornis;* nach Patton's Beschreibung ist die Grundfarbe schwarz, die gelben Binden des Hinterleibes reichen nur bis zum dritten Ringe und sind an den folgenden durch gelbbraune ersetzt, die Spitze des fünften und das ganze sechste Segment sind rostroth, ebenso die Seiten und ein Theil der Unterseite des ersten. Auch die Zeichnungen des Thorax sind stellenweise röthlich, die Beine dunkelgelb, vorn und an den Tarsen blässer.

Länge 10 *mm.*

In allen anderen Punkten stimmt Patton's genaue Beschreibung so auffallend mit der mir vorliegenden Art überein, dass ich an der Zusammengehörigkeit meines Männchens mit dem von Patton beschriebenen Weibe nicht zweifle.

Diese durch den schlanken Bau und die dunkel gefärbten Flügel sehr auffallende Art wurde von Patton nach einem Weibe aus Connecticut (Southington, Juli) beschrieben. Mir liegt ein einziges Männchen zur Untersuchung vor, das in Savannah (Georgia) gefangen wurde; es ist Eigenthum des Wiener Hofmuseums (Coll. Winthem).

---

Die folgende Art stimmt in Bezug auf die Fühlerbildung und das Geäder der Hinterflügel noch mit den vorhergehenden Gruppen überein; das achte Bauchsegment des Mannes ist nur mehr schwach gegabelt, die Augen sind gegen den Mund stärker convergent und das erste Segment ist sehr schmal stielförmig. Durch die beiden letzteren Merkmale zeigt die Art eine gewisse Annäherung zur Gruppe des *G. politus.*

Der Querkiel der Mittelbrust ist nicht entwickelt.

### 65. *Gorytes velutinus* Spinola.

*Hoplisus velutinus* Spinola, Historia fisica y politica de Chile. VI. 338. Tab. II. Fig. III. 1851.

Mas. — Vertex mediocriter arcuatus, oculi versus clipeum latum, parum convexum multo magis convergentes quam in *G. gracili*. Antennae mediocriter longae, scapo brevi et lato, flagelli articulo decimo infra exciso, articulis duobus sequentibus brevioribus, infra emarginatis, articulo ultimo gracili, praecedenti longiore.

Sutura inter dorsulum et scutellum foveolata; mesosternum carina transversa nulla, cum episterno et epimero confusum. Segmentum mediale breve et valde convexum, area mediana distinctissima, lateribus fovea obliqua divisis; tota superficies segmenti rugis postice divergentibus obtecta.

Alae hyalinae, in parte radiali valde infumatae, venis fuscis, costa et stigmate ochraceis, area cubitali tertia et secunda fere aeque latis, vena humerali transversa paulo post originem venae medialis sita; alarum posticarum area analis fere in origine venae cubitalis terminata.

Pedes satis robusti, pulvillis distinctissimis.

Segmentum primum angustissimum, petioliforme, reliqua pars abdominis fere elliptica. Segmenti ventralis octavi processus solum in extremo apice furcato. Caput mediocriter, thorax valde punctatus, abdomen laeve; facies argenteo-tomentosa, thorax parce brunneo et abdomen superne, fasciis flavis et segmento basali exceptis, nigro-velutino-tomentosa.

Corpus nigrum segmento primo laete rufo, fascia lata pronoti cum callis humeralibus et fasciis latis segmenti secundi et tertii sulfureis; antennae rufae, articulis quatuor ultimis nigris, pedes rufi, basi extrema apiceque tibiarum et tarsorum nigris.

Long. corp. 10 *mm*.

Species regionis neotropicae.

Schläfen gerundet, Hinterhaupt mässig gerandet. Die Fühler sind ungefähr halb so weit von einander als von den Facettaugen und vom Kopfschilde inserirt. Der Rand des Pronotum ist wulstig, das Dorsulum und Scutellum flach. Sowohl das breite Mittelfeld als auch die abschüssige Fläche sind durch eine Längsfurche getheilt; von der Basis des Mittelfeldes

entspringen nach hinten stark divergirende Längsfalten, die über die Grenze des Mittelfeldes hinaus auf die Seiten des Segmentes fortgesetzt sind. Die Zwischenräume zwischen diesen Falten sind an den Seiten des Mittelsegmentes mit tiefen Gruben versehen.

Über die Radialzelle und die obere Partie der drei Cubitalzellen erstreckt sich eine dunkle Wolke; Costa, Subcosta und Stigma sind dottergelb, die übrigen Adern braun, gegen die Flügelspitze zu schwarz. Die dritte Cubitalzelle ist nach oben nicht verschmälert. Cubitus fast bis zum Spitzenrande erhalten.

Der Hinterleib erinnert in der Form sehr an jenen der *Mellinus*-Arten, sein erstes Segment ist stielförmig, sehr schmal und am Ende eingezogen; der Rücken der folgenden Segmente ist sehr flach gewölbt.

Schläfen, Scheitel und Kopfschild mit zerstreuten, die Stirne mit grösseren und dichter gestellten groben Punkten besetzt, ausserdem durch feine Grundpunktirung matt. Der Thorax ist mit sehr grossen Punkteindrücken versehen, durch die die Nähte an den Seiten der Mittelbrust verwischt werden. Am Hinterleibe ist kaum eine Punktirung zu bemerken.

Die gelben Zeichnungen des Hinterleibes sind von dem sammtschwarzen Grunde scharf abgehoben.

Diese prächtig gefärbte Art wurde bisher ausschliesslich in Chile beobachtet; ich untersuchte ein einzelnes von Philippi gesammeltes Exemplar aus der Sammlung des Wiener Hofmuseums.

---

Die Arten der folgenden Gruppen sind Bewohner der palaearctischen und nearctischen Region, sie haben viele Charaktere mit der folgenden Gruppe gemein und sind auch mit derselben durch einige Zwischenformen verbunden. Die Augen sind gegen den Mund zu beim Weibe kaum oder nur sehr schwach convergent, beim Manne viel stärker; die Fühler sind dünn und schlank, nicht oder nur schwach keulenförmig beim Weibe, beim Manne stets mit einfachen, cylindrischen Gliedern. Schildchen vom Dorsulum immer durch eine grubige Naht getrennt, Mesosternum von den Pleuren getrennt und mit einer von den

Schulterbeulen bis zu den Mittelbeinen im Bogen verlaufenden Kante versehen. Flügel in der Radialzelle stets mehr oder weniger verdunkelt; die zweite Cubitalzelle nimmt beide Discoidalqueradern auf; Analzelle der Hinterflügel niemals vor dem Anfange des Cubitus endend. Hinterschienen mässig bedornt, Pulvillen entwickelt, Vordertarsen beim Weibe lang bewimpert. Das erste Segment ist vom zweiten niemals stark abgeschnürt, weder knopfartig noch stielförmig; zweite Ventralplatte nicht winkelig vortretend, achte Bauchplatte des Mannes stets mit ungespaltenem Fortsatze. Mittelsegment stets mit sehr grober Runzelung und an den Seiten mit einem deutlichen Eindruck. Die Sculptur besteht im Übrigen aus einer mehr oder weniger feinen Grundpunktirung, im Gegensatze zur folgenden Gruppe fehlen am Thorax und am Hinterleibe die grösseren Punkte ganz oder sie sind höchstens am Dorsulum schwach angedeutet. Schwarz mit gelben Zeichnungen.

### 66. *Gorytes laticinctus* Shuckard.

Tab. I, Fig. 3. Tab. III, Fig. 10.

? *Gorytes quadrifasciatus* Spinola, Insecta Ligur. I. 93. 2. 1808.
< — *arenarius* Van der Linden, Obervat. Hymen. foniss. II. 11. (♀♂) 1929.
< *Euspongus laticinctus* Lepeletier, Ann. Soc. Ent. Fr. I. 66. 1. Tab. I, Fig. 3. ♂♀ 1832.
*Gorytes laticinctus* Shuckard, Essay on ind. fossor. Hymen. 217. 4. ♂♀ 1837.
! — — Wesmael, Note sur la synon. de Gorytes. 7. 1839.
— — Blanchard, Hist. nat. III. 361. Tab. 5, Fig. 3. 1840.
< *Hoplisus quadrifasciatus* Dahlbom, Hymen. Europ. I. 159. 91. 1845.
< — *laticinctus*, Dahlbom, Hymen. Europ. I. 161. 92. ♂♀ 1845.
< *Euspongus laticinctus* Lepeletier, Hist. nat. III. 66. 1. Tab. 25. Fig. 6. ♂♀ 1845.
! *Hoplisus laticinctus* Wesmael, Revue critique. 86. 2. ♂♀ 1851.
— — Schenck, Grabwespen Nassaus. 169. 2. ♂♀ 1857.
*Gorytes laticinctus* Smith, Catal. Brit. fossor. Hymen. 106. 1858.
< *Hoplisus quadrifasciatus* Taschenberg, Zeitschr. f. d. g. Nat. XII. 89. 1. 1858.
< — — — Hymenopt. Deutschl. 195. 1. 1866.
*Hoplisus laticinctus* Costa, Annuario del. Mus. di Nap. 82. 7. 1869.
*Euspongus laticinctus* Chevrier, Mitth. d. Schw. Ent. Ges. 273. ♂♀ 1870.

*Hoplisus laticinctus* Thomson, Opusc. Entom. II. 246. 1870.
— — — Hymen. Scandin. III. 235. 2. 1874.
— — Saunders, Trans. Ent. Soc. Lond. 271. 1880.

Caput latum. Sutura inter dorsulum et scutellum foveolata; mesosternum carina distinctissima instructum, ab episterno et epimero bene separatum. Pleura metathoracis in parte superiore rugosa. Segmentum mediale valde convexum, lateribus parum impressis, parte horizontali et decliva mediocriter limitatis, area mediana bene limitata, cum toto segmento reticulato rugosa. Alae hyalinae, in parte radiali satis infumatae; area cubitalis secunda excipit ambas venas transverso-discoidales, area cubitalis tertia infra valde dilatata. Alarum posticarum area analis post originem venae cubitalis terminata. Pedes satis longi et robusti, tibiis posticis distincte spinosis, pulvillis distinctissimis. Abdominis segmentum primum apice non coarctatum, segmentum ventrale secundum parum convexum.

Caput et thorax subtiliter, abdomen subtilissime punctata thorace vix punctis paulo maioribus dispersis praedito. Corpus nigrum, clipeo, labro, parte inferiore frontis, margine pronoti, macula in mesopleuris fasciisque quatuor vel quinque in marginibus posticis segmentorum flavis. Fasciae abdominis saepe in ventrem continuatae; fascia segmenti secundi latissima. Antennae nigrae, scapo infra flavo; pedes nigri, flavovariegati.

Long. corp. 9—13 *mm.*

Maris antennae gracillimae, articulis flagelli latitudine duplo longioribus; oculi versus clipeum distinctissime convergentes. Margo pronoti interdum, pars inferior frontis saepe, scutellum fere semper nigra.

Feminae antennae longissimae, haud clavatae, flagelli articulis latitudine distinctissime longioribus, infra testaceis. Oculi versus clipeum latissimum vix convergentes. Scutellum semper flavo-fasciatum. Tàrsi antici ciliati. Area dorsalis segmenti sexti punctis satis magnis. dispersis obtecta.

Species regionis palaearcticae.

Kopf breit, das Hinterhaupt nach hinten verschmälert, Schläfen schwach gewölbt, kaum so breit als die Augen. Scheitel hoch, Stirne flach gewölbt, in der Gegend der Ocellen etwas flachgedrückt. Die Facettaugen convergiren nach unten beim

Weibe nur sehr schwach, beim Manne so stark, dass ihr Abstand am Scheitel fast doppelt so breit ist als am Kopfschilde. Der Kopfschild ist in Folge dessen beim Weibe viel breiter als beim Manne, doppelt so breit als lang und schwach gewölbt. Die Ocellen sind in einem stumpfwinkeligen Dreiecke angeordnet, die beiden seitlichen stehen in der Verbindungslinie der Facettaugen und so weit von diesen als von einander entfernt. Hinterhaupt schwach gerandet. Kiefer dreizähnig.

Fühler sehr schlank; beim Weibe ist der Schaft kaum so lang als das erste Geisselglied, alle Glieder vom dritten an sind reichlich länger als breit, sie nehmen gegen die Spitze allmählig an Länge ab und sind fast gleich dick; die Geissel erscheint daher nicht keulenförmig. Im männlichen Geschlechte ist der Schaft noch kürzer und dicker als beim Weibe, sämmtliche Geisselglieder sind einfach cylindrisch, unten nicht ausgeschnitten, mindestens $1^1/_2$mal so lang als breit.

Thorax mässig schlank, oben ziemlich flach; von den Schulterbeulen zieht eine deutliche Kante bis zu den Mittelbeinen. Die abschüssige Fläche des Mittelsegmentes ist von der horizontalen nicht scharf getrennt, das Miitelfeld durch eine Kante und ausserhalb derselben durch eine Furche begrenzt, so wie die übrige Fläche des Mittelsegmentes grob und unregelmässig netzartig gerunzelt, nur die vordere Partie der Seiten entbehrt der Sculptur.

Die Flügel sind schwach bräunlich tingirt, die Radialzelle nebst einem Theile der Cubitalzellen durch eine dunkle Wolke erfüllt; die Adern sind ziemlich lichtbraun. Die zweite Cubitalzelle nimmt die erste Discoidalader in der Mitte, die zweite in der Mitte zwischen der ersten und dem Ende auf. Cubitus fast bis zum Rande deutlich.

Die drei ersten Strahlen des Vordertarsenkammes sind kürzer als der gegen das Ende nicht stark erweiterte Metatarsus; der längere Sporn der Hinterschienen, ist mehr als halb so lang als der entsprechende Metatarsus.

Hinterleib schlank, sein erstes Segment kurz, vom zweiten nicht abgeschnürt und auf der Dorsalplatte mit zwei deutlichen Kielen versehen, zwischen denen eine Anzahl Längsrunzeln verläuft, die beim Manne stets viel deutlicher sind als beim Weibe.

Das zweite Segment ist gegen die Basis zu etwas verschmälert, ziemlich gewölbt. Beim Weibe ist das sechste Rückensegment mit einem flachen, breit dreieckigen und zerstreut punktirten Mittelfelde versehen. Das achte Bauchsegment des Mannes ist nur mit einer Spitze versehen.

Die feine Grundpunktirung des Kopfes ist auf der Stirne am dichtesten und daselbst auch mit einigen undeutlichen gröberen Punkten durchsetzt; auf dem Clipeus finden sich ausser der Grundpunktirung gleichfalls mässig grobe Eindrücke. Der Thoraxrücken zeigt eine entschieden gröbere Grundpunktirung als der Kopf, die grobe Punktirung ist bis auf die Andeutung weniger mässig grober Punkte reducirt. An den Seiten des Thorax ist bei schwächerer Vergrösserung gar keine Punktirung zu bemerken; die obere Partie der Metapleuren ist querrunzelig. Auch der Hinterleib ist nur mit ungemein feiner Grundpunktirung bedeckt.

*G. laticinctus* zeichnet sich durch die reichlichen gelben Zeichnungen vor seinen Verwandten aus. Manchmal treten ausser den schon erwähnten gelben Zeichnungen noch zwei kleinere Flecken auf den Mesopleuren auf. Die Binde des zweiten Rückensegmentes erstreckt sich über ein Drittel oder selbst bis zur Hälfte dieses Ringes. Von den Beinen sind die Vorderseite der zwei ersten Paare ganz, des hinteren Paares zum Theile, die Kniee und ein grosser Theil der Tarsen gelb. Beim Manne ist die gelbe Farbe in der Regel mehr beschränkt als beim Weibe.

Die Behaarung ist sehr spärlich.

Ich untersuchte 45 ♀ und 30 ♂ dieser weit verbreiteten, aber nirgends häufigen Art, die bisher in Schweden, England, Belgien, Deutschland, ganz Österreich (bis Mehadia), Schweiz, Frankreich und Italien aufgefunden wurde.

*G. laticinctus* fliegt von Juni bis September, besucht *Aegopodium podagraria, Anthriscus silvestris* (sec. Müller) und *Heracleum* (sec. Sickmann) und trägt nach einer Beobachtung Maillard's Larven der *Aphrophora spumaria* als Nahrung für seine Larven ein. [1])

Chevrier beobachtete diese Art beim Anlegen ihres Baues zwischen den Pflastersteinen einer Meierei bei Nyon in der Schweiz.

---

1 Vide p. 325.

Die Synonymie dieser Art ist, sowie bei allen länger bekannten Arten dieser Gruppe, ziemlich verwickelt. Spinolas *G. quadrifasciatus* möchte ich, nach der Angabe über die breiten Binden zu schliessen, eher zu *laticinctus* als zu *quadrifasciatus* stellen, doch kann der Autor auch eine andere Art mit breiten Binden vor sich gehabt haben. Van der Linden's aber nicht Panzer's *G. arenarius* gehört hieher, unter den Männern desselben steckt jedoch auch *quadrifasciatus*. Lepeletier, der den Namen *laticinctus* zuerst gebrauchte, beschrieb eine Varietät des Mannes mit gelben Flecken auf dem Mittelsegmente, er hatte offenbar die Männer des *G. laticinctus* und *sulcifrons* gemengt, die in dem Mangel der gröberen Punktirung des Dorsulum mit einander übereinstimmen; gerade die Exemplare der letzteren Art, die am Mittelsegmente gelbe Flecken haben, zeigen auch ziemlich breite Binden am Hinterleibe. Dahlbom beschrieb ♂ und ♀ des *laticinctus* mit *dissectus* und *quadrifasciatus* unter letzterem Namen auf S. 159. Die Angaben über die Sculptur des Mittelsegmentes und über die Zeichnungen lassen darüber keinen Zweifel. Ausserdem gab aber Dahlbom auf S. 161 auch noch eine kurze, Lepeletier entnommene Charakteristik des *laticinctus*, worin er auch die Varietät mit gelben Flecken am Mittelsegmente nicht vergass. Im Supplemente (S. 482) bezeichnete Dahlbom jedoch eine ganz andere Art, den *pleuripunctatus* mit dem Namen „*laticinctus* H. E. 161. 92.“

Im Jahre 1859 hat Costa eine Art als *laticinctus* Lep. beschrieben nnd abgebildet, die er 10 Jahre später *sulcifrons* nannte, dieselbe, die Lepeletier als Varietät mit gelb geflecktem Mittelsegmente auffasste; dass Costa wirklich nicht *laticinctus* vor sich hatte, ist aus den Angaben über die Sculptur der oberen Afterklappe und über die Convergenz der Augen ersichtlich: „Valvola anale tutta finissimamente striata. — Faccia assai più sensibilmente ristretta da sopra in sotto“. In der zweiten Arbeit (1869) beschrieb Costa als *laticinctus* die Art, der dieser Name wirklich zukommt, ohne jedoch seinen früheren Irrthum zu erkennen, was aus dem in der Synonymie angeführten Citate der ersten Arbeit ersichtlich ist.

Taschenberg hielt *laticinctus* nur für eine Varietät des *quadrifasciatus*; die übrigen Autoren haben alle die Art richtig

erkannt und begrenzt, und ich habe Shuckard als Autor angeführt, da Lepeletier's *laticinctus*, wie ich oben nachgewiesen, als Mischart aufzufassen ist.

### 67. *Gorytes planifrons* Wesmael.

! *Hoplisus planifrons* Wesmael, Revue critique. 87. 3. ♀ 1851.

Femina. — Speciei praecedenti similis. Frons magis deplanata. Segmenti medialis pars horizontalis a decliva carina distinctissima separata, area mediana ut in specie praecedente irregulariter rugosa, minus distincte limitata; latera segmenti medialis distincte divisa. Pleura metathoracis in parte superiore non rugosa.

Clipeus niger vel solum in extrema basi flavus, labrum nigrum; orbita interna, fasciae angustae pronoti et scutelli, interdum macula parva mesopleuralis, fasciąe quinque abdominis, quarum secunda ut in specie praecedente dilatata est, flava. Alae magis infumatae quam in specie praecedente, in parte radiali satis obscurae. Antennae nigrae, infra flavae, pedes nigri, tibiis anticis antrorsum, tarsis anticis et basi tibiarum posticarum flavis, tarsis posticis, basi flava excepta, brunneis. Long. 14 *mm*.

Species regionis palaearcticae.

*G. planifrons* ist dem *laticinctus* sehr ähnlich, aber grösser. Die Stirne ist etwas flacher, in der Mitte durch eine feine, deutliche, vom vorderen Punktauge bis zu den Fühlern reichende Strieme getheilt. Kopfschild noch etwas gröber punktirt, Fühler im Verhältnisse dicker und länger. Die Grenzkante zwischen dem abschüssigen Theile und dem horizontalen Theile des Mittelsegmentes ist auffallend entwickelt, das Mittelfeld ist undeutlich begrenzt, etwas weniger scharf, aber ähnlich runzelig wie der übrige Theil des Segmentes und wie bei *laticinctus*. Die Flügel sind entschieden stärker tingirt, am stärksten in der Gegend der Radialzelle. Bei Wesmael's Exemplar endet die Analzelle der Hinterflügel knapp an dem Ursprunge des Cubitus, bei meinen beiden Exemplaren endet sie etwas dahinter, auch ist bei meinen Exemplaren der Bauch ganz schwarz, während Wesmael's Exemplar am zweiten Bauchringe eine sehr schmale gelbe Binde trägt; ebenso fehlt meinen Exemplaren der kleine,

von dem genannten Autor auch erwähnte gelbe Fleck an der Basis des sechsten Segmentes.

Ich bin der Überzeugung, dass *G. planifrons* durch die allerdings nicht sehr auffallenden plastischen Unterschiede im Vereine mit der verschiedenen Färbung und Grösse von *laticinctus* als eigene Art ganz gut zu trennen ist; die Färbung des Kopfschildes und der Stirne ist bei *laticinctus* sehr constant.

Die Art ist sehr weit verbreitet, doch wurden bis jetzt erst sehr wenige Exemplare untersucht; Wesmael beschrieb sie nach einem bei Brüssel gefangenen Weibchen, das ich durch die Gefälligkeit des Herrn de Borre zur Ansicht erhielt. Ich untersuchte ausserdem 1 ♀ aus Süd-Ungarn (Mus. Budapest) und 1 ♀ aus Orehovica bei Fiume (von Prof. Korlevič gesammelt). Ausserdem wurde *G. planifrons* in Peney in der Schweiz (Kohl), bei Dresden (Taschenberg) und in Frankreich (Dours) beobachtet.

### 68. *Gorytes quadrifasciatus* Fabricius.

I. Theil. Tab. III. Fig. 11. II. Theil. Tab. III. Fig. 1. 19.

*Mellinus quadrifasciatus* Fabricius, Syst. Piezat. 298. 5. ♂ 1804.
*Gorytes quadrifasciatus* Latreille, Gen. Crust. et Ins. IV. 89. 1809.
— — Van der Linden, Observ. sur les Hym. fouiss. II. 98. 10. ♂♀. 1829.
< — *arenarius* Van der Linden, Observ. sur les Hym. fouiss. II. 99. 11. (♂) 1829.
*Euspongus vicinus* Lepeletier, Ann. Soc. Ent. Fr. I. 68. 2. 1832.
*Gorytes quadrifasciatus* Shuckard, Essay on ind. foss. Hym. 215. 3. 1837.
! — — Wesmael, Not. sur la synon. de *Groytes*. 8. 1839.
! < *Hoplisus quadrifasciatus* Dahlbom, Hymen. Europ. I. 159. 91. et 482. 1. 1845.
*Euspongus vicinus* Lepeletier, Hist. nat. Hymen. III. 69. 2. 1845.
*Hoplisus quadrifasciatus* Eversmann, Fauna Volgo-Ural. 393. 1. 1849.
! — — Wesmael, Revue critique. 86. 1. 1851.
< — — Schenck, Grabwespen Nassaus. 167. 1. ♂♀ 1857.
*Gorytes quadrifasciatus* Smith, Catal. Brit. foss. Hymen. 105. 1858.
< *Hoplisus quadrifasciatus* Taschenberg, Zeitschr. f. d. g. Nat. 89. 1. 1858.
< — — — Hymenopt. Deutschl. 195. 1. 1866.
— — Costa, Annuario del Mus. di Nap. V. 82. 8. ♀ 1869.

*Hoplisus quadrifasciatus* Thomson, Opuscula Entomol. II. 245. 1870.
— — — Hymenopt. Scandin. III. 233. 1. 1874.
! *Hoplisus montivagus* Mocsáry, Mag. Tudom. Akad. Közlem. XV. 250. ♂ 1878.
— *quadrifasciatus* Saunders, Trans. Ent. Soc. Lond. 271. 1880.
— — Karsch, Die Insectenwelt. 2. Ed. 256. 1882.

*G. laticincto* valde affinis et similis. Frons minus deplanata quam in specie praecedente; segmenti medialis pars decliva et horizontalis vix limitata, area mediana bene limitata et longitudinaliter rugosa, latera distincte divisa. Pleurae metathoracis in parte superiore distincte rugosae. Alae parum infumatae, area radiali obscuriore.

Margo pronoti, fascia scutelli, macula in mesopleuris et fasciae angustae in segmentis quatuor vel quinque primis, orbita interna et pars inferior scapi flava.

Maris clipeus totus flavus vel maculis duabus magnis flavis, scutellum saepissime nigrum, pedes nigri, geniculis, tibiis tarsisque testaceis externe saepe nigromaculatis.

Feminae clipeus fascia angusta vel maculis angustis flavis; flagelli basis infra testacea; pedes testacei basi nigra, antici infra saepe flavi.

Long. corp. 9—11·5 *mm*.

Species regionis palaearcticae.

*G. quadrifasciatus* ist dem *laticinctus* in Bezug auf Gestalt und Sculptur sehr ähnlich.

Stirne mässig gewölbt, ohne Mittelstrieme; Kopfschild gegen den Vorderrand zu gröber punktirt. Das Mittelsegment ist nicht so scharf gerunzelt als bei *laticinctus*, sein Mittelfeld deutlich begrenzt und getheilt, mit mässig scharfen und geraden, gegen die Spitze zu öfter verwischten Längsfalten erfüllt; die abschüssige Fläche ist nicht wie bei *planifrons* durch eine scharfe Kante begrenzt.

Die dritte Cubitalzelle ist nach unten merklich erweitert, der Theil der Radialader von der zweiten zur dritten Cubitalquerader ist länger als der Theil hinter der dritten Cubitalquerader. Cubitus fast bis zum Rande deutlich. Analzelle der Hinterflügel hinter dem Ursprunge des Cubitus endend. Beine und Fühler wie bei *laticinctus* gebaut.

Die erste Rückenplatte trägt zwei grössere und zwei kleinere Kiele, beim Manne ausserdem zahlreiche feine Längsrunzeln, die sich bis zur Mitte erstrecken. Die Genitalanhänge sind ähnlich wie bei *concinnus*, die Sagittae jedoch am Ende nicht verdickt und einfach nach aussen gebogen.

Durch die Färbung ist die Art von den beiden vorhergehenden leicht zu unterscheiden, besonders an den schmalen Binden des Hinterleibes, von denen die zweite oder auch die dritte oft über die Unterseite fortgesetzt ist. Die Beine sind zum Unterschiede von den vorhergehenden Arten grösstentheils rothgelb oder braungelb, beim Weibe von der Basis bis zu der Mitte der Schenkel verdunkelt, beim Manne noch reichlicher schwarz gezeichnet.

Ich untersuchte 70 ♀ und 100 ♂ dieser sehr weit verbreiteten Art, die wohl zwischen dem Ural und den Pyrenäen und zwischen Scandinavien und Nord-Italien nirgends fehlt; sie wurde bisher in Scandinavien, England, Belgien, Holland, Deutschland, Süd- und Nord-Russland bis zum Ural, in der Dobrudscha, Österreich-Ungarn, Schweiz, Frankreich und in Ober-Italien (Piemont) aufgefunden und besucht *Heracleum*, *Angelica*, *Daucus*, *Anthriscus*, *Chaerophyllum* und *Succisa*. Die Flugzeit fällt in die Monate Juni bis September.

*G. quadrifasciatus* wurde von den meisten Autoren richtig erkannt; Dahlbom und Taschenberg hatten die Art mit *laticinctus* und *dissectus*, Schenck nur mit *dissectus* vereinigt. Van der Linden hatte unter den Männern seines *arenarius* neben *laticinctus* auch *quadrifasciatus*. Lepeletier nannte die Art *Euspongus vicinus*. Dahlbom und Schenck führten unter den Synonymen Panzer's *quinquefasciatus* ♀ an; die Identität dieser Art ist aber schon durch die ganz lichten Fühler ausgeschlossen. Van der Linden citirt ausserdem Panzer's und Spinola's *quadrifasciatus*; ersterer ist an den langen Fühlern leicht als Mann von *G. campestris* zu erkennen, letzterer ist wie erwähnt wahrscheinlich *laticinctus*. Mocsárys *Hoplisus montivagus* ist nach sorgfältigem Vergleiche der Type nicht von *quadrifasciatus* zu trennen.

### 69. *Gorytes Radoszkowskyi* n. sp.

Tab. III. Fig. 11.

Femina. — *Goryte quadrifasciato* statura et sculptura valde affinis sed distincte maior. Frons distincte deplanata, antennae graciles, articulis angustioribus quam in specie praecedente. Segmenti medialis area mediana magna, distinctissime longitudinaliter rugosa, reliqua superficies segmenti valde et minus regulariter rugosa. Alae magis infumatae quam in *G. quadrifasciato* imprimis in parte radiali.

Corpus nigrum, solum fascia transversa clipei, macula parva in mesopleuris, fasciis quatuor angustissimis et interruptis in dorso, maculis duabus minimis in ventre flavis; antennae nigrae, scapo infra flavomaculato, flagello infra, apice excepto, testaceo; pedes nigri, tibiis anticis et intermediis antrorsum tarisisque flavis, geniculis et tibiis posticis antrorsum testaceis.

Long. corp. 13 *mm.*

Species regionis palaearcticae.

Kopf von vorn gesehen fast kreisrund mit sehr breiter, im oberen Theile etwas flachgedrückter Stirne. Der Abstand der Augen ist am hoch gewölbten Scheitel nur unmerklich grösser als am Kopfschilde. Schläfen von der Seite gesehen ungefähr so breit als die Augen, hinten gerandet. Die seitlichen Ocellen liegen in der Verbindungslinie der Facettaugen, etwas weiter von diesen als von einander. Stirne mit deutlicher feiner Mittelstrieme; Clipeus sehr schwach gewölbt und am Vorderrande leicht ausgebuchtet. — Die Fühler sind sehr schlank, etwas dünner als bei *quadrifasciatus*; ihr drittes Glied ist länger als das erste, ebensolang als das vierte, die folgenden werden allmählig kürzer und sind alle ganz cylindrisch.

Die Nähte und der Bau des Thorax stimmen ganz mit *quadrifasciatus* überein; das Mittelfeld des Medialsegmentes ist gross, dreieckig, ziemlich rein längsrunzelig, der übrige Theil des Segmentes trägt mehr verschlungene aber durchaus sehr scharfe Runzeln.

Das Geäder der Flügel ist dunkelbraun, Costa und Stigma lichter, im Verlaufe stimmt es ganz mit dem von *quadrifasciatus* überein. Beine gleichfalls wie bei dieser Art gebaut.

Die erste Dorsalplatte trägt zwei grössere und neben diesen zwei kleinere Kiele; das Mittelfeld der sechsten Dorsalplatte ist seitlich gekielt, glänzend und zerstreut gröber punktirt.

Am ganzen Körper, mit Ausnahme des Kopfschildes, fehlt die gröbere Punktirung. Stirne durch feine Grundpunktirung matt; Scheitel und Schläfen glänzend, bei Lupenvergrösserung mit kaum wahrnehmbarer Punktirung. Thoraxrücken durch sehr feine und dichte Punktirung matt, die Seiten glänzend. Auf dem Hinterleibe wird die Punktirung nach hinten zu deutlicher.

Behaarung ungemein spärlich.

Die dünneren Fühler (die kräftigere und grössere Gestalt *quadrifasciatus* erreicht kaum die Länge von 12 *mm*) im Vereine mit dem Mangel der gelben Zeichnungen am Prothorax und Schildchen, den sehr schmalen, unterbrochenen Binden des Hinterleibes und der verschiedenen Beinfärbung berechtigen wohl zur Aufstellung einer neuen Art.

Ich widme diese Art Herrn General O. Radoszkowsky in Warschau, dem ich die Kenntnis so vieler Arten, besonders aus der Asiatischen Fauna, verdanke. Ich beschrieb dieselbe nach einem einzelnen Weibe aus Korea, das ich aus Radoszkowsky's Sammlung zur Untersuchung erhielt.

### 70. *Gorytes Koreanus* n. sp.

Femina. — *Goryte quadrifasciato* valde affinis et similis. Frons distincte deplanata; antennae graciles; segmentum mediale longius, parte decliva magis obliqua quam in speciebus praecedentibus, superne carina distincta limitata, area dorsali distincte limitata, rugis longitudinalibus, postice distincte convergentibus instructa. Alae multo maiores quam in speciebus praecedentibus, satis infumatae et in parte radiali magis obscurae. Pleura metathoracis in parte superiore rugosa. Segmentum abdominis primum longius et angustius quam in speciebus praecedentibus, segmentum dorsale secundum ergo versus basim magis angustatum, segmentum ventrale secundum magis convexum.

Corpus nigrum, clipeo, labro, parte inferiore frontis, macula magna in mandibulis, margine pronoti, macula in mesopleuris et fasciis quatuor abdominis completis et non dilatatis flavis; anten-

narum basis supra fusca, infra flava; pedes nigri, quatuor antici antrorsum, genicula et tibiae posticae tarsique omnes flava.

Long. corp. 12·5 *mm.*

Species palaearctica.

Stirne etwas flacher als bei *quadrifasciatus,* ohne Mittelstrieme (zum Unterschiede von *planifrons* und *Radoszkowskyi*). Das erste Geisselglied ist länger als der Schaft. Thorax etwas breiter und stärker als bei *quadrifasciatus,* das Mittelsegment von der Seite gesehen weniger winkelig abgesetzt, mehr in gleichmässig flacher Rundung abfallend; der kleine, sehr schräg gestellte abschüssige Theil ist ähnlich wie bei *planifrons* durch eine deutliche, bogenförmige Leiste nach oben begrenzt, doch ist derselbe bei weitem nicht so steil abfallend, wie bei dieser Art. Die Seiten des Segmentes sind weniger stark gewölbt als bei den vorigen Arten, durch eine deutliche Furche getheilt und vor derselben glatt; das Mittelfeld ist deutlicher begrenzt als bei *quadrifasciatus,* nicht ganz scharf längsrunzelig. Die Runzeln sind, im Gegensatze zu *quadrifasciatus,* nach hinten etwas convergent und weitaus regelmässiger als bei *planifrons* und *laticinctus.*

Die Flügel sind im Verhältnisse zum Körper sehr gross, ihr Geäder ist bräunlich, die zweite Cubitalzelle nimmt die erste Discoidalquerader in der Mitte, die zweite im dritten Viertel ihrer Basis auf. Die dritte Cubitalzelle ist nach oben entschieden stärker verschmälert als bei *quadrifasciatus*; die Analzelle der Hinterflügel endet knapp hinter dem Ursprunge des Cubitus.

Beine wie bei *quadrifasciatus* gebaut.

Das erste Segment ist im Vergleiche mit *quadrifasciatus* viel länger und schmäler, am Ende jedoch nicht eingeschnürt, es trägt am Rücken an der Basis zwei stärkere und zwei schwächere Kiele; das zweite Segment ist in Folge der Beschaffenheit des ersten an der Basis stärker verschmälert, seine Bauchplatte ziemlich stark gewölbt. Obere Afterklappe ähnlich wie bei *quadrifasciatus,* aber etwas unregelmässiger punktirt.

Die Punkte des Thoraxrückens sind etwas zerstreuter und wenig grösser als bei *quadrifasciatus;* die ganze Sculptur im Übrigen der dieser Art sehr ähnlich.

In der **Färbung** liegen mehrere auffallende Unterschiede; die Zeichnungen des Gesichtes entsprechen beinahe dem *laticinctus*, die Binden des Hinterleibes dem *quadrifasciatus*; die zweite derselben ist über den Bauch fortgesetzt. Leider fehlten die Fühler an dem einzigen mir bekannten Exemplare zum Theile.

*G. Koreanus* ist bei oberflächlicher Betrachtung dem *quadrifasciatus* am ähnlichsten, durch die unverhältnissmässig grösseren Flügel, das schlankere erste Segment und das hinten viel allmähliger abfallende und in Folge dessen länger erscheinende Mittelsegment aber gut zu unterscheiden. Ich erhielt diese Art gleich der vorigen in einem weiblichen Exemplare aus Korea durch Herrn General Radoszkowsky in Warschau zugesandt.

## 71. *Gorytes dissectus* Panzer.

Tab. III. Fig. 13.

*Mellinus dissectus* Panzer, Faun. Germ. Fasc. 80. 18. ♂ 1801.
*Arpactus dissectus* Panzer, Krit. Revis. II. 166. ♂ 1806.
> *Hoplisus albidulus* Lepeletier, Ann. Soc. Ent. France I. 65. 3. ♀ 1832.
> *Euspongus albilabris* Lepeletier, Ann. Soc. Ent. France I. 70. 3. ♂ 1832.
> *Hoplisus albidulus* Lepeletier, Hist. nat. Hymen. III. 65. 3. ♀ 1845.
> *Euspongus albilabris* Lepeletier, Hist. nat. Hymen. III. 70. 3. ♂ 1845.
>< *Hoplisus quadrifasciatus* Dahlbom, Hymen. Europ. I. 159. 91. et 482. 1. (♂) 1845.
> — *albidulus* Dahlbom, Hymen. Europ. I. 163. 95. et 482. 2. (♀) 1845.
*Gorytes elegans* Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 362. 13. ♀ 1856.
< *Hoplisus quadrifasciatus* Schenck, Grabwespen Nassaus. 167. 1. 1857.
< — — Taschenberg, Zeitschr. f. d. g. Nat. XII. 89. 1. 1858.
— *albidulus* Schenck, Zusätze zu d. Beschr. d. N. G. 151. ♀ 1861.
< — *quadrifasciatus* Taschenberg, Hymenopt. Deutschl. 195. 1. 1866.
— *albidulus* Chevrier, Schweizer Ent. Ges. 271. 1870.

*G. laticincto* et *quadrifasciato* similis. Frons minus deplanata quam in *G. planifronte*. Metapleurae in parte superiore coriaceae; segmenti medialis pars decliva a horizontali bene separata sed superne haud carina transversa limitata, area mediana bene limitata, rugis irregularibus versus basim plus minusve longitudinalibus instructa; reliqua superficies segmenti, parte anteriore laterum excepta, irregulariter rugosa. Alae hyalinae, venis pallidis, solum in area radiali parum infumatae. Abdominis segmentum primum

satis latum, versus basim non striatum. Sculptura fere ut in *G. quadrifasciato*. Long. corp. 8—11 *mm*.

Maris antennae ut in *G. laticincto* graciles, frons inferne distincte angustata. Scutellum semper nigrum, clipeus, orbita antica, fascia pronoti, macula in mesopleuris et fasciae angustae plus minusve interruptae abdominis albido flava; antennae nigrae, scapo infra flavo, pedes testacei femoribus nigris, tibiis extus nigromaculatis.

Feminae antennae graciles, articulo tertio latitudine quadruplo-, quarto triplo-, articulis penultimis latitudine dimidio longioribus. Oculi versus clipeum distincte magis convergentes quam in *G. laticincto*, minus convergentes quam in speciebus sectionis sequentis. Facies nigra, punctis duobus parvis orbitalibus flavis, corpus nigrum margine pronoti et scutelli, maculis in mesopleuris fasciisque quinque in medio angustatis vel interdum interruptis segmentorum dorsalium pallide flavis. Antennae nigrae scapo infra flavo, flagelli articulis basalibus infra testaceis. Pedes testacei, coxis, trochanteribus femorumque anticarum basi nigris.

Species regionis palaearcticae.

*G. dissectus* stimmt in vielen Punkten sehr mit *quadrifasciatus* überein, nähert sich aber anderseits, so wie die folgende Art einigermassen der nächsten Gruppe.

Kopf von vorn gesehen gerundet, Scheitel hoch gewölbt, Augen gegen den Mund etwas stärker convergent als bei *quadrifasciatus*, entschieden schwächer als bei den Arten der folgenden Gruppe, so dass beim Weibe der geringste Abstand in der Fühlergegend noch etwas mehr als zwei Drittel des grössten am Scheitel beträgt. Stirne in der Nähe der Punktaugen etwas eingedrückt, mässig gewölbt, ohne deutliche Mittelstrieme; Schläfen und Scheitel sind etwas weniger dicht punktirt als die Stirne. Clipeus gewölbt, am Vorderrande glänzend, mit zerstreuten gröberen Punkten. Fühler ähnlich wie bei *quadrifasciatus* gebaut, unbedeutend weniger schlank.

Thorax gleichfalls ganz ähnlich gebildet wie bei der genannten Art; Mittelsegment mässig lang, gewölbt, mit gut abgesetzter horizontaler und verticaler Fläche. Sein Mittelfeld ist gut begrenzt, nach hinten durch eine Furche, weiter vorn ausserdem durch eine Kante; Mittelstrieme gut entwickelt. Die Runze-

lung ist unregelmässig, beim Weibe zeigt sie an der Basis eine Tendenz zur Bildung von Längsfalten, beim Manne ist oft keine Spur von solchen vorhanden; der übrige Theil des Segmentes ist verworren und unregelmässig gerunzelt. Dorsulum kaum gröber punktirt als die Seiten, mit sehr zerstreuten, äussert unscheinbaren grösseren Punkten untermischt.

Dritte Cubitalzelle nach oben verschmälert; an den Hinterflügeln endet die Analzelle sehr nahe hinter dem Ursprunge des Cubitus. Cubitus der Vorderflügel fast bis zum Rande deutlich.

Das Mittelfeld des sechsten Dorsalsegmentes beim Weibe ist etwas dichter und weniger grob punktirt als bei *quadrifasciatus.*

Die Zeichnungen sind zum Unterschiede von den vorhergehenden Arten sehr licht gelblichweiss; die ersten Binden des Hinterleibes sind beim Weibe seitlich einigermassen erweitert und in der Mitte fast oder sehr wenig unterbrochen; am Bauche sind nur einige Flecken an den seitlichen Ecken der Segmente erhalten. Beim Manne sind die Binden immer unterbrochen, besonders die letzten oft sehr schmal und breit unterbrochen.

Ich untersuchte 20 ♀ und 25 ♂ dieser vielfach verkannten Art, die bisher aus Deutschland (Coll. Wüstnei; Wiesbaden, Schenck); Österreich-Ungarn (Monfalcone, Kalazy; Budapest, Friese, Mocsáry); Frankreich (Paris, Coll. Kohl; Bordeaux, Lep.) und aus Albanien (Smith) mit Sicherheit nachgewiesen wurde. In Ungarn scheint die Art nicht allzuselten zu sein, Friese fing sie bei Pest in grösserer Anzahl im Juni und Juli. Nach Panzer besucht sie Umbelliferen und Compositen.

Panzer's *Mellinus dissectus* wurde von Costa für den Mann seines *quinquefasciatus* (= *Procrustes* m.) gehalten; es ist zu dieser Annahme gar kein Grund vorhanden; *Procrustes* ist immer grösser und seine Binden sind seitlich immer bedeutend verbreitert, was auf Panzer's Abbildung keineswegs passt. Latreille, Dahlbom, Schenck und Taschenberg hielten *dissectus* für eine Varietät des *quadrifasciatus*; Dahlbom beschrieb ausserdem das Weib als *albidulus*, ebenso Schenck in den Nachträgen. Lepeletier's *albidulus* passt ganz gut auf das Weib des *dissectus*, nur die Angabe, dass das Schildchen ganz schwarz sei, stimmt mit meinen Exemplaren nicht überein; ich zweifle nicht, dass Lepe-

letier die Binde einfach übersehen hat, was möglicherweise in der Art der Präparation seinen Grund hat. Smith hat, durch Lepeletier's Angabe über die Farbe des Schildchens irregeführt, ein aus Albanien erhaltenes Exemplar mit dem Namen *elegans* belegt. Lepeletier's *Euspongus albilabris* soll ein Weib sein, die Farbe der Beine und Fühler widerspricht aber entschieden dieser Annahme. Als Mann stimmt *albilabris* vollkommen mit *dissectus* überein, was bei einer genauen Vergleichung der Beschreibung gewiss niemand leugnen wird; meiner Ansicht nach beruht die Angabe „Femelle" auf einem blossen lapsus calami Lepeletier's.

### 72. *Gorytes ambiguus* n. sp.

Tab. I. Fig. 4. Tab. III. Fig. 14.

Femina. — *G. dissecto* simillima. Oculi versus clipeum distincte magis convergentes quam in *G. quadrifasciato*, minus quam in speciebus sequentibus. Antennae minus graciles quam in speciebus praecedentibus, articulo tertio latitudine triplo, quarto duplo longiore, articulis penultimis longitudine solum paulo angustioribus. Area mediana Segmenti medialis indistincte limitata, rugis longitudinalibus regularibus instructa. Alae parum infumatae, area radiali paulo obscuriore. Abdominis segmentum primum satis latum rugis indistinctis longitudinalibus instructum.

Corpus nigrum, subtiliter punctatum et parce pubescens. Orbita interna, maculae duo basales clipei, margo pronoti, fascia scutelli et maculae in mesopleuris, fasciae quinque non interruptae in dorso et fascia interrupta in segmento ventrali secundo pallide flava. Antennae nigrae, articulo primo infra versus apicem et articulis ultimis infra paulo pallidioribus. Pedes testacei, coxis, trochanteribus femorumque dimidio basali nigris.

Long. corp. 10 *mm*.

Species regionis palaearcticae.

*G. ambiguus* it mit *dissectus* sehr nahe verwandt.

Kopf von der Breite des Dorsulum, Stirne nicht flachgedrückt, ohne Mittelstrieme, Augen von der Seite gesehen nicht breiter als die Schläfen, Hinterhaupt gerandet. Der Abstand der Augen beträgt in der Fühlergegend etwas mehr als zwei Drittel des grössten Abstandes am Scheitel. Die Nebenaugen stehen in

einem stumpfwinkeligen Dreiecke und die Entfernung der beiden hinteren von einander ist kleiner als ihre Entfernung vom Rande des Hinterhauptes. Clipeus bedeutend breiter als lang, gewölbt, mit einfachem Vorderrande.

Der Schaft der Fühler ist kurz und dick, nicht so lang als das erste Geisselglied, letzteres länger als das zweite; die folgenden nehmen bis zum vorletzten bedeutend an Länge ab. Die ganzen Fühler sind deutlich kürzer und dicker als bei *dissectus* und die einzelnen Glieder sind im Verhältnisse zur Länge dicker als bei dieser Art.

Bei *ambiguus* ist das dritte Glied dreimal so lang als breit, das vierte zweimal, bei *dissectus* das dritte viermal, das vierte dreimal so lang als breit; die vorletzten Glieder sind bei *ambiguus* nur sehr wenig länger als breit, während sie bei *dissectus* deutlich um die Hälfte länger sind als breit, auch ist bei *dissectus* das Endglied entschieden dünner und schlanker als bei *ambiguus*.

Der Thorax zeigt mit dem des *dissectus* sehr viel Übereinstimmung. Das Mittelsegment zeigt ein grosses Mittelfeld, das durch eine sehr undeutliche Kante begrenzt ist; über das ganze Mittelfeld sind regelmässige, gerade Längsfalten entwickelt, die sich noch ein Stück über die Grenze des Feldes fortsetzen. Der hintere Theil des Segmentes und der Theil der Seiten hinter der Theilungsfurche sind verworren, aber nicht sehr scharf gerunzelt.

Vorderflügel schwach gelbbraun tingirt, Costa und Stigma gelbbraun, Subcosta und Radius schwarz. Aderverlauf wie bei *dissectus*.

Beine gleichfalls ganz ähnlich gebaut wie bei der genannten Art.

Wie bei den anderen Arten dieser Gruppe fehlen auch hier am Thorax und Hinterleibe die gröberen Punkte; die Sculptur ist der des *dissectus* sehr ähnlich, am Rücken des Thorax sehr wenig gröber. Das Mittelfeld der sechsten Rückenplatte ist schmal, seitlich scharf gekielt, glänzend und zerstreut mit groben Punkten besetzt.

*G. ambiguus* ist mit *dissectus* am nächsten verwandt und bildet in Bezug auf die Fühlerbildung einen Übergang zwischen dieser und der folgenden Gruppe; den Mangel der groben Punktirung und die ziemlich wenig nach unten convergenten

Augen hat die Art mit den Arten dieser Gruppe und besonders mit *dissectus* gemein. An den dickeren, kürzeren Fühlern ist *ambiguus* mit Sicherheit von den übrigen Arten der Gruppe zu unterscheiden, von den vor *dissectus* angeführten ausserdem an der Färbung.

Auch diese Art erhielt ich in einem Exemplare, das aus Mimsch im Altai stammt, von Herrn General Radoszkowsky zur Untersuchung.

### 73. *Gorytes geminus* n. sp.

*G. quadrifasciato* valde affinis et similis. Segmentum mediale valde rugosum, area mediana magna, bene limitata et longitudinaliter striata. Alae fere hyalinae, in parte radiali infumatae; alarum posticarum area analis paulo post originem venae cubitalis terminita. Abdominis segmentum primum basi non striatum. Thorax dense subtiliter punctatus, abdomen fere laeve. Corpus vix pilosum et tomentosum, nigrum, clipeo, orbitis anticis, margine pronoti, macula in mesopleuris, margine postico scutelli, fasciisque quinque abdominis flavis; antennis nigris, scapo infra flavo; pedibus nigris, flavovariegatis.

Long. corp. 10 *mm*.

Maris antennae longae, articulis flagelli latitudine circa duplo longioribus. Oculi versus clipeum distincte convergentes.

Feminae antennae ut in *G. quadrifasciato* longae et graciles, non clavatae.

Tarsi antici ciliati. Area mediana segmenti sexti angusta, sparse punctata. Oculi ut in *G. quadrifasciato* vix convergentes.

Species regionis nearcticae.

Diese Art steht unserem *G. quadrifasciatus* so nahe, dass es sehr schwierig ist, zwischen den Weibern der beiden Arten plastische Unterschiede anzugeben. Beim Manne fehlt die Längsstreifung an der Basis des ersten Segmentes. Die Punktirung des Dorsulum erscheint mir etwas feiner und lockerer. Die Runzeln im Mittelfelde des Medialsegmentes sind beim Manne nach hinten etwas verwischt, beim Weibe (zehn an der Zahl) deutlich und nur ausnahmsweise durch Querrunzeln verbunden. Die Binden des Hinterleibes sind schmal, die zweite auch auf die Unterseite fortgesetzt. Beine schwarz, Spitze der Schenkel,

Basis und Vorderseite der Schienen und der grösste Theil der Tarsen gelb.

Wie weit die gelben Zeichnungen variiren, lässt sich nach dem spärlichen mir vorliegenden Materiale (1 ♂, 1 ♀) nicht entscheiden. Das Männchen befindet sich im Wiener Hofmuseum und wurde von Smith in Nordamerika gesammelt, das von mir untersuchte Weib wurde am 12. Juli in Virginia gefangen.

### 74. *Gorytes atricornis* Packard.

*Gorytes atricornis* Packard, Proc. Ent. Soc. Philad. VI. 424 et 428. ♂ ♀ 1867.
— — Provancher, Faune Canad. XV. 637. 2. ♀ 1883.

Sutura inter dorsulum et scutellum foveolata. Segmentum mediale valde rugosum, area mediana bene limitata, longitudinaliter striata. Abdominis segmentum primum basi non striatum. Corpus laeve, vix pubescens et tomentosum, nigrum, clipeo, orbitis anticis, pronoti margine, maculis in mesopleuris et in lateribus segmenti medialis fasciisque quinque latis in abdomine flavis, pedibus nigris, flavoriegatis, alis hyalinis, area radiali infumata; alarum posticarum area analis distincte post originem venae cubitalis terminata.

Maris antennae nigrae, scapo infra flavo, flagelli articulis latitudine fere duplo longioribus.

Long. 8 *mm.*

Species regionis nearcticae.

Mir liegt von dieser Art ein einziges sehr defectes Exemplar vor, an dem fast der ganze Kopf fehlt; das Weib ist mir unbekannt und die Beschreibungen von Packard und Provancher sagen nichts über die Convergenz der Augen und die Verhältnisse der Fühlerglieder. Es ist unter solchen Umständen wohl schwer zu entscheiden, ob die Art in diese oder in die folgende Gruppe gestellt werden muss, das ist jedoch sicher, dass sie in eine der beiden gehört, und die feine Sculptur, sowie die schwarzen Schulterbeulen machen es fast gewiss, dass mit *quadrifasciatus* mehr Übereinstimmung herrscht, als mit der folgenden Gruppe.

Die beiden Längsstriemen des Dorsulum sind ähnlich wie bei *sulcifrons* gebildet, am Ende in kleine Höckerchen auslaufend. Die Falten des Mittelfeldes sind an der Spitze desselben etwas

verwischt. Punktirung ist am Körper kaum wahrzunehmen. Die Binden des Hinterleibes sind entschieden breiter als bei der vorigen Art, am zweiten Segmente ist auch die Bauchplatte mit einer solchen versehen. Die Beine sind gelb, an der Basis, dem grössten Theile der Schenkel, an der Aussenseite der Schienen gegen das Ende und an einem Theile der Hintertarsen schwarz.

Nach Packard sind beim Weibe die Fühler unten roth, oben schwarz, und das Mittelfeld der sechsten Dorsalplatte dreieckig und von gewöhnlicher Grösse. Das Männchen 9 *mm*, das Weib 12 *mm* lang.

Nach Provancher sind beim Weibe die Fühler schlank. Länge 10 *mm*.

Mein Exemplar stammt aus Illinois (Coll. Saussure). Harris führt Massachusetts als Fundort an und Provancher Canada; nach Packard fliegt die Art im August auf *Spiraea alba* im Staate Maine.

Harris' „Catalogue of Insects of Massachusetts" enthält nur den Namen dieser Art, keine Beschreibung.

---

Die folgende nordamerikanische Art dürfte auch in diese oder in die nächste Gruppe gehören; sie ist mir unbekannt.

### 75. *Gorytes canaliculatus* Packard.

*Gorytes canaliculatus* Packard, Proc. Ent. Soc. Philad. VI. 423 et 428. ♀ 1867.

„♀ — Körper ungewöhnlich kurz und kräftig, Kopf schwarz, Scheitel mehr als gewöhnlich erhaben, fein punktirt, Orbita breit gelb, Clipeus schwarz, an den Seiten gelb, Lippe gelb, Kiefer gelb, Fühler oben schwarz, unten gelb. Prothorax gelb, Schulterbeulen gelb, dahinter keine Flecken; am Vorderrande des Dorsulum zwei deutliche Eindrücke, Scutellum wie gewöhnlich mit gelbem Bande. Mittelsegment ungewöhnlich rauh und grob gerunzelt; Mittelfeld sehr deutlich dreieckig mit vier ungleichen, groben Längsfalten jederseits der deutlichen Mittelfurche; an den Seiten verlaufen von der Mitte divergirend grosse ungleiche Reihen von Falten mit feineren Querrunzeln

dazwischen; hinten gegen die Insertion des Hinterleibes ist ein Netzwerk von ungewöhnlich grossen tiefen Furchen. Flügel hell mit braunem Geäder, an der Costa blass gelbbraun; Stigma blass; Radialzelle dunkler; Tegulae gelbbraun. Schenkel schwarz mit braunen Spitzen, an den Vorder- und Mittelbeinen unten gelb; Vorderschienen blassgelb, unten schwarz; Hinterschienen braun, innen an der Spitze mit einem dunkelbraunen Fleck; Vordertarsen gelb, mit grossen Borstenhaaren an den Gliedern; Hintertarsen braun, gegen die Spitze der Glieder dunkler.

Hinterleib kürzer und breiter als gewöhnlich; sein erstes gelbes Band an der Vorderseite ausgebuchtet, das zweite am Rande sehr unregelmässig, das dritte und vierte in der Mitte leicht unterbrochen; Hinterende schwarz, viereckig, seine Seiten eckiger als gewöhnlich, seine Oberfläche convex, mit einigen groben Punkten. 9 *mm.*

Ungewöhnlich kurz und breit, von *atricornis* durch die unten gelben Fühler, durch die gelben Kiefer, das sehr grob unregelmässig gestreifte Mittelsegment mit der tiefen Mittelfurche, ohne irgend welche gelben Flecken an den Seiten; die bräunliche Costa, die blassgelben Beine, gelben Augenränder, die bei *atricornis* ganz schwarz sind, und durch das ungewöhnlich grob punktirte viereckige Hinterende verschieden.“

---

Die folgenden Arten sind als Gruppe nicht scharf von den vorhergehenden zu trennen; sie stimmen mit denselben fast in allen Punkten überein, nur sind die Augen auch beim Weibe nach unten stärker convergent, die Fühler kürzer und beim Weibe mehr oder weniger stark keulenförmig verdickt. In den meisten Fällen ist ausser der feinen Grundpunktirung auch am Thorax, seltener überdies am Hinterleibe, eine grobe Punktirung entwickelt. Bei einer Art jedoch, die nach der Convergenz der Augen und nach der Fühlerbildung entschieden hier unterzubringen ist, sind die groben Punkte nicht deutlicher als bei den Arten der vorigen Gruppe. Im Habitus und in der Färbung herrscht gleichfalls auffallende Übereinstimmung.

### 76. *Gorytes pleuripunctatus* Costa.

*Hoplisus laticinctus* Dahlbom, Hymen. Europ. I. 482. 5. ♀ 1845.
— *pleuripunctatus* Costa, Fauna del Regno di Napoli. 31. Tab. 14. Fig. 5. 6. ♂ ♀ 1859.
— — — Annuario del Mus. di Nap. V. 78. 2. ♂ ♀ 1869.
! — — Kohl, Raubwespen Tirols. 226. ♂ ♀ (var. tirolensis). 1880.

Caput satis magnum, oculis versus clipeum valde convergentibus. Sutura inter dorsulum et scutellum foveolata, mesosternum ab episterno et epimero separatum, carina longitudinali distincta instructum. Segmentum mediale valde convexum et rugosum, lateribus bene bipartitis, area mediana distincta, irregulariter rugosa. Alae parum infumatae; area analis alarum posticarum post originem venae cubitalis terminata. Pedes satis longi et robusti, tibiis posticis distincte spinosis, pulvillis distinctissimis. Abdominis segmentum primum latum, apice non coarctatum, segmentum ventrale secundum parum convexum.

Corpus subtilissime punctulatum, thorace superne dense, crasse punctatum, latera mesothoracis punctis paucis maioribus instructa, abdomen satis crebre et distinctissime punctatum. Niger, margine pronoti, callis humeralibus, fascia in scutello, maculis mesopleuralibus fasciisque plus minusve dilatatis segmentorum dorsalium, ultimo excepto, flavis.

Feminae antennae testaceae, scapo supra obscuriore, flagello parum clavato, articulis penultimis longitudine non latioribus. Segmentum mediale in lateribus saepe flavo-maculatum. Pedes testacei, coxis trochanteribusque nigris, tarsis anticis distinctissime ciliatis. Segmenti sexti area dorsalis satis lata, opaca, sparse punctata.

Maris antennae nigrae, articulis flagelli cylindricis, infra non valde arcuatis, scapo infra flavo. Scutellum et calli humerales saepe nigra, clipeus flavus; pedes nigri, antrorsum et in tibiis tarsisque plus minusve flavovariegati.

Long. corp. 9—12 *mm*.

Species regionis palaearcticae.

Die Augen sind in beiden Geschlechtern stark convergent, beim Weibe etwas weniger als beim Manne, ihr Abstand am Scheitel ist ungefähr doppelt so gross als ihre geringste Entfernung. Stirne mit deutlicher Längsstrieme, Kopfschild gewölbt,

sein Vorderrand schwach ausgeschnitten, Schläfen mässig gewölbt, Hinterhaupt gerandet. Punktaugen in einem sehr stumpfwinkeligen Dreiecke angeordnet, die seitlichen so weit von einander entfernt als von den Facettaugen. Fühler beim Weibe schwach keulenförmig, keines der Geisselglieder ist breiter als lang; beim Manne sind die einzelnen Geisselglieder entschieden kürzer als bei der folgenden Art.

Thorax ganz ähnlich gebaut wie bei der vorigen Gruppe; die Längsstriemen des Dorsulum sind schwach ausgeprägt und nicht erhaben; das Mittelsegment ist unregelmässig grob runzelig, auch innerhalb des gut begrenzten Mittelfeldes sind die Falten vielfach verschlungen und verknittert.

Flügel schwach tingirt, mit braunem Geäder; dritte Cubitalzelle nach oben sehr deutlich verschmälert; die erste Discoidalquerader mündet in die Mitte der zweiten Cubitalzelle, die dritte in das letzte Viertel derselben. Cubitus hinter dem Ende der dritten Cubitalzelle verschwindend.

Das erste Segment ist kurz und breit, an der Basis niemals längsrunzelig, das Mittelfeld der sechsten Dorsalplatte des Weibes ist breit dreieckig, flach, matt und zerstreut mit gröberen Punkten besetzt.

Der ganze Körper ist spärlich behaart und nicht auffallend tomentirt, im Gesichte am dichtesten und etwas silberglänzend.

Der Kopf ist mit feiner Grundpunktirung bedeckt, an der Stirne und am Clipeus ausserdem ziemlich dicht gröber punktirt. Der Thoraxrücken trägt ausser der Grundpunktirung unregelmässige sehr grobe und tiefe Punkteindrücke in grosser Zahl, auch an den Seiten der Mittelbrust sind grobe Punkte entwickelt, doch viel weniger scharf ausgeprägt als am Rücken; die Metapleuren und der vordere Theil der Mittelsegmentseiten entbehren jeder gröberen Sculptur. Auch am Hinterleibe sind ausser den feinen Punkten sehr gleichmässige, scharf eingestochene, gröbere Eindrücke vorhanden, die jedoch die Grösse der Thoraxpunkte nicht erreichen.

Beim Weibe sind die Mandibeln häufig gelb gefleckt, ebenso die hinteren Ecken des Dorsulum; alle Zeichnungen sind gelb, die Binden des Hinterleibes niemals unterbrochen, oft sehr breit oder wenigstens an den Seiten verbreitert.

Beim Weibe sind die Beine grösstentheils rothgelb, an der Vorderseite lichter, beim Manne sind die Schenkel mit Ausnahme der Vorderseite und Spitze schwarz, die Hinterschienen an der Aussenseite in verschiedenem Grade verdunkelt, ebenso die Hintertarsen, die bei einem Exemplare sogar ganz schwarz sind.

Ein Weib aus Nordafrika hat an der Basis des Endsegmentes einen gelben Fleck.

Ich untersuchte 20 ♀ und 35 ♂.

*G. pleuripunctatus* ist entschieden als mediterrane Form aufzufassen, dringt jedoch wie viele mediterrane Formen nach Mitteleuropa vor, wo er allerdings nur selten zu finden ist; der nördlichste bisher bekannte Punkt seiner Verbreitung ist das Wiener Becken. Bisher ist das Vorkommen der Art an folgenden Orten nachgewiesen: Niederösterreich (Piesting, Tschek); Tirol (Bozen, Gries, St. Justina, St. Anton, Kohl); Ungarn (Budapest, Friese; Fiume, Korlevič); Dalmatien (Spalato, Mann); Serbien (Belgrad, Coll. Schulthess); Schweiz (Peney, Martigny, Sierre, Wallis, Kohl); Frankreich (Marseille, Jullian); Italien (Neapel, Terra d'Otranto, Costa); Griechenland (Attika, Oertzen); Kleinasien (Macsáry); Algerien (Setif, Saussure).

*G. pleuripunctatus* fliegt, soviel bis jetzt bekannt, im Juni, Juli und August und besucht nach Kohl *Foeniculum, Euphorbia* und *Evonymus Japonicus.*

Dass Dahlbom bei der Verfassung des ersten Supplementes seiner Hymenoptera Europaea diese Art für *Hopl. laticinctus* Lep. hielt, ist aus folgenden Angaben zu entnehmen: Das Dorsulum ist grob punktirt im Vergleiche zu *latifrons* (= *quinquecinctus* Fab. et nob.), dessen Punktirung als mittelmässig bezeichnet wird; von *quinquecinctus* (= *quinquefasciatus* Panzer et nob. nec. Costa, = *eburneus* Chevr.) wird die Art durch die nur mittelmässig verdickten Fühler und die breiteren Binden unterschieden; ausserdem wird noch erwähnt, dass die obere Afterklappe fein lederartig und mit gröberen Punkten besetzt sei. Auch die Angabe, die Art sei in Südeuropa einheimisch, bestätigt meine Behauptung.

### 77. *Gorytes foveolatus* n. sp.

Tab. III. Fig. 15.

Species praecedenti simillima. Dorsulum punctis paulo minoribus et magis regularibus quam in specie praecedente. Clipeus etiam in mare totus niger, margo pronoti, scutellum, calli humerales et fasciae abdominis 5—6 albido-flava.

Maris antennae magis graciles quam in *G. pleuripunctato*, articulis flagelli distincte longioribus, nigrae, scapo infra flavo; scutellum et calli humerales saepe nigra, fascia pronoti saepe interrupta, fasciae abdominis in lateribus auctae, in medio plus minusve interruptae; pedes nigri, femorum apice tibiisque flavis, externe nigro maculatis.

Feminae antennae paulo minus clavatae quam in *G. pleuripunctato*, testaceae, scapo supra obscuriore; abdominis fasciae non interruptae. Pedes testacei, basi nigra.

Long. corp. 9—11 *mm.*

Species regionis palaearcticae.

Diese Art ist mit der vorhergehenden ungemein nahe verwandt, an den längeren und schlankeren Fühlern aber mit Sicherheit zu unterscheiden.

Die Stirne ist weniger dicht und grob punktirt als be *pleuripunctatus*, die Mittelbrustseiten ganz ähnlich, das Dorsulum aber etwas gleichmässiger und unbedeutend feiner punktirt. Das Mittelfeld des Medialsegmentes ist mit deutlichen, nach hinten divergenten Längsfalten erfüllt. Die obere Partie der Metapleuren erscheint fein lederartig. Cubitus fast bis zum Saume deutlich. Auf dem Hinterleibe ist die Punktirung schärfer als bei *pleuripunctatus* und sehr regelmässig.

Die lichten Zeichnungen stimmen in der Farbe mit denen des *dissectus* überein, das heisst sie sind viel lichter als die des *pleuripunctatus;* der Kopfschild ist auch beim Manne schwarz; die Binden des Hinterleibes in diesem Geschlechte unterbrochen, was ich bei *pleuripunctatus* niemals beobachtete. Behaarung spärlich, im Gesichte silberglänzend.

Ich untersuchte 4 ♂ aus Albanien (Coll. Kohl) und aus Dalmatien (Spalato, Gasperini) und 1 ♀ aus Südrussland, (Orenburg, Radoszkowsky).

### 78. *Gorytes quinquefasciatus* Panzer.

Tab. I. Fig. 15. 27. Tab. III. Fig. 12.

*Mellinus quinquefasciatus* Panzer, Faun. German. Fasc. 53. 13. ♀ 1798.
*Hoplisus Lacordairei* Lepeletier, Ann. Soc. Ent. Fr. I. 64. 2. ♂ 1832.
— — — Hist. nat. Hymen. III. 64. 2. ♂ 1845.
— *quinquecinctus* Dahlbom, Hymen. Eur. I. 162. 94. ♂ ♀ et 482. 4. 1845.
— — Costa, Annuario del Mus. di Nap. V. 79. 3. ♂ ♀ 1869.
! — *eburneus* Chevrier, Schweiz. Ent. Ges. III. Nr. 6. 270. ♂ ♀ 1870.
! — *anceps* Mocsáry, Termész. Füzet. III. 133. 20. ♀ 1879.
! — *eburneus* Kohl, Raubwespen Tirols. 227. ♂ 1880.

*G. pleuripunctato* statura et sculptura satis similis; mesosterni lateribus et mesopleuris fere laevibus, non ut in speciebus praecedentibus, punctatis; segmenti medialis area mediana rugis longitudinalibus postice obsoletis instructa. Abdomen multo subtilius et sparsius punctatum quam in *G. pleuripunctato*.

Picturae valde variabiles, seu pallidae, seu flavae. Clipeus niger, flavus vel flavomaculatus, margo pronoti, fascia scutelli, calli humerales, macula in mesopleuris et fasciae quinque vel sex abdominis, sive dilatatae, sive interruptae, sive simplices, pallidae.

Maris antennae nigrae, scapo infra flavo, articulis flagelli cylindricis, ut in *G. pleuripunctato* constructis; pedes nigri, flavovariegati; scutellum et calli humerales saepa nigra.

Feminae antennae distinctissime clavatae, testaceae, supra saepe nigricantes; pedes testacei, basi nigra. Area dorsalis segmenti sexti valde punctata, fere opaca, ut in *G. pleuripunctato* satis lata.

Long. corp. 8—13 *mm.*

Species regionis palaearcticae.

Diese Art ist mit den beiden ersten dieser Gruppe nahe verwandt. Der Kopfschild ist stärker gewölbt, gegen den Vorderrand zu glatt und mit zerstreuten gröberen Punkten besetzt. Die Sculptur ist ähnlich wie bei *pleuripunctatus*, etwas weniger regelmässig; an den Seiten der Brust fehlt die grobe Punktirung fast vollständig und auch am Hinterleibe sind die groben Punkte bedeutend spärlicher und kleiner. Flügel und Beine liefern keine wesentlichen Unterschiede; die Fühler dagegen sind im weib-

lichen Geschlechte viel mehr keulenförmig. Cubitus fast bis zum Saume deutlich.

Genitalanhänge ähnlich wie bei *quadrifasciatus.*

In Bezug auf die Grösse und Färbung zerfällt diese Art in mehrere Formen, die mit der geographischen Verbreitung in Beziehung stehen und die durch zahlreiche Zwischenformen in einander übergehen.

Im Allgemeinen kann festgehalten werden, dass die Exemplare aus dem nördlichen Theile des Verbreitungsgebietes kleiner und weisslichgelb gezeichnet, die südlichen grösser, gelb und reichlicher gezeichnet sind. Die westlichen, z. B. die Schweizer Exemplare haben fast ausnahmslos gelben Kopfschild und im weiblichen Geschlechte oberseits dunkle Fühler; es sind die kleinsten Exemplare. Im Osten (Ungarn, Österreich, Süddeutschland) sind die Fühler des Weibes ganz licht und der Clipeus ist ganz schwarz; Exemplare aus Griechenland und vom Caspischen Meere (Asterabad) stimmen auch mit dieser Form überein. Sehr instructiv sind die Exemplare aus den Grenzgebieten dieser drei Hauptformen; in Tirol und Niederösterreich finden sich neben Exemplaren mit ganz gelbem und ganz schwarzem Kopfschilde auch solche mit verschieden grossen gelben Flecken auf dem Clipeus; in Triest und Oberitalien beginnen die grösseren Exemplare mit gelben Zeichnungen, die Binden sind jedoch meistens noch schmal oder fast unterbrochen und auch der Kopfschild ist oft nur zum Theile gelb oder gelb gefleckt (var. *geminatus* Costa); in Triest finden sich sogar Exemplare mit gelben Zeichnungen und ganz schwarzem Clipeus. Die südlichsten (sicilianischen) Exemplare sind am grössten und sehr reichlich gelb gezeichnet; ihr Clipeus ist immer gelb, die Binden des Hinterleibes sind sehr breit, das Mittelsegment trägt an den Seiten oft grosse gelbe Flecken und das sechste Segment des Weibes ist häufig ganz oder theilweise gelb.

Hätte ich nur sicilianische und ungarische Exemplare vor mir, so würde ich dieselben entschieden für zwei verschiedene Arten erklären; die zahlreichen, sehr instructiven Zwischenformen liefern den Beweis, dass diese extremen Formen doch nichts anderes als Varietäten ein und derselben Art sind.

Ich untersuchte 50 ♀ und 70 ♂ dieser Art, die bisher in folgenden Ländern aufgefunden wurde: Deutschland (Gumperda, Schmiedeknecht); Österreich-Ungarn (Niederösterreich, Mähren, Tirol, Triest, Istrien, Ungarn): Schweiz, ganz Italien, Griechenland (Parnass), Sicilien, Kleinasien (Brussa) und Nordpersien (Asterabad). *G. quinquefasciatus* fliegt in den Monaten Juni, Juli und August; Mocsáry fing die Art häufig auf *Euphorbia glareosa.*

Dahlbom und Schenck hielten Panzer's *M. quinquefasciatus* für *Gor. quadrifasciatus*, was durch die ganz lichten Fühler der Panzer'schen Art ausgeschlossen ist; *Hopl. Lacordairei* Lep. wird von Dahlbom zu *quinquecinctus* gezogen, also ganz richtig gedeutet, da Dahlbom's *quinquecinctus* nicht mit der Fabricius'schen Art gleichen Namens, sondern mit Panzer's *quinquefasciatus* identisch ist. Die übrige von Dahlbom bei seinem *quinquecinctus* angeführte Synonymie ist daher selbstverständlich falsch.

Costa hat in den zwei Arbeiten verschiedene Arten als *quinquecinctus* aufgefasst; zuerst im Jahre 1859 bezeichnete er diejenige Art als *quinquecinctus*, der dieser Name wirklich zukommt, um zehn Jahre später hatte er aber unseren *quinquefasciatus* vor sich und beschrieb auch mehrere Varietäten, wie den erwähnten *geminatus* und die sicilianische Form. Dass Costa beidemale eine andere Art vor sich hatte, geht aus der Angabe über die Sculptur der oberen Afterklappe hervor, die er zuerst als gestreift und dann als punktirt bezeichnet. Costa hat seinen Irrthum nicht erkannt und daher beidemale die gleiche Synonymie, in der zweiten Arbeit auch das Citat der ersten angeführt. Costa's *quinquefasciatus* ist mit der Panzer'schen Art nicht identisch, was gleichfalls aus der Farbe der Fühler und aus dem Umstande zu erkennen ist, dass in Italien keine Formen des *quinquefasciatus* Panz. (nob.) mit unterbrochenen und lichten Binden vorkommen, ebensowenig aber mit einer anderen Art und ist daher neu zu benennen.

Chevrier's *Hopl. eburneus* bezieht sich auf die westliche (Schweizer), Mocsary's *anceps* auf die östliche (ungarische) Form.

79. ***Gorytes fallax*** n. sp.

Species praecedenti simillima, thorace multo subtilius punctato, in lateribus laevi. Abdomen fere laeve, segmenti medialis area mediana longitudinaliter irregulariter rugosa.

Niger, orbitis anticis, clipeo, margine pronoti, callis humeralibus, fascia scutelli et fasciis quinque vel sex abdominis, nec dilatatis nec interruptis, flavis.

Maris antennae nigrae, scapo infra flavo, flagelli articulis infra non distincte arcuate prominentibus. Pedes flavi, coxis, trochanteribus, femoribus et maculis in parte externa tibiarum nigris.

Feminae antennae nigrae, infra flavae, flagello graciliore et minus clavato quam in *G. quinquefasciato*. Pedes testacei, coxis, trochanteribus, femoribus et raro etiam maculis parvis in tibiis nigris. Area dorsalis segmenti sexti lata, irregulariter punctata.

Long. corp. 10—12 *mm*.

Species regionis palaearcticae.

*G. fallax* ist dem *quinquefasciatus* sehr ähnlich, die Gestalt der Fühler des Weibes wie bei *pleuripunctatus*, die Sculptur des Dorsulum fast wie bei *quinquecinctus*.

Kopfschild schwach gewölbt, gegen den Vorderrand zu gröber punktirt; Stirne durch eine deutliche Strieme getheilt, mit feiner Grundpunktirung und schwach eingedrückten, zerstreuten, gröberen Punkten versehen.

Das Dorsulum zeigt eine verhältnissmässig gröbere Grundpunktirung, aber viel schwächer ausgeprägte grobe Punkte als bei *quinquefasciatus*, und die Art stellt sich durch dieses Merkmal in die Mitte zwischen *quinquecinctus* und *sulcifrons*. Seiten des Thorax ohne gröbere Punktirung; Mittelsegment mit Ausnahme des vorderen Theiles der Seiten verworren runzelig; in dessen gut begrenztem Mittelfelde verlaufen wellige Längsfalten. Flügel schwach tingirt, die dritte Cubitalzelle nach oben stark verschmälert. Beine wie bei den vorigen Arten gebaut, ebenso der Hinterleib, auf dem kaum eine Punktirung zu bemerken ist. Die Seitenkiele der oberen Afterklappe sind schwach geschweift, das von ihnen begrenzte flache Feld grob und scharf punktirt wie bei den vorhergehenden Arten.

Das Männchen zeigt auf den Mesopleuren einen gelben Fleck; die Binde des zweiten Segmentes ist am Vorderrande wellig, höchstens auf die Seiten der Bauchplatte fortgesetzt.

Behaarung spärlich; Gesicht silberglänzend, beim Manne stärker als beim Weibe.

Das Weib unterscheidet sich von *quinquefasciatus* durch die viel feinere Punktirung des Dorsulum, von *pleuripunctatus* und *foveolatus* ausserdem durch den Mangel grober Punkte an den Brustseiten und am Hinterleibe, von *Procrustes* ausserdem durch die Gestalt der Afterklappe, von *nigrifacies*, *quinquecinctus* und *sulcifrons* durch die punktirte obere Afterklappe, der Mann von *sulcifrons* durch den Mangel der vorragenden Längsstriemen des Dorsulum und durch die etwas stärkere, von *quinquecinctus*, *Procrustes* und *quinquefasciatus* durch die schwächere Punktirung desselben Körpertheiles, von *pleuripunctatus* und *foveolatus* durch den Mangel der groben Punkte an den Brustseiten und am Hinterleibe, von *nigrifacies* und *Schmiedeknechtii* endlich durch die nicht runzeligen Seiten des Thorax, von der letzten Art überdiess durch die nach unten kaum bogenförmig erweiterten Geisselglieder. Die Färbung bietet gleichfalls sehr gute Unterschiede von manchen Arten.

Von dieser Art untersuchte ich ein Männchen aus Dagestan im Caucasus (Radoszkowsky), zwei Männer und drei Weiber aus der Schweiz (Steck), zwei im Wiener Hofmuseum befindliche Weiber aus den Sammlungen Ullrich's und Megerle's ohne Angabe des Fundortes und eines, das ich am 10. Juli 1887 auf der Türkenschanze bei Wien fing.

### 80. *Gorytes Procrustes* mihi.

Tab. I. Fig. 17.

*Hoplisus quinquefasciatus* Costa, Annuario del Mus. di Nap. V. 80. 4. ♂♀ 1869.

*G. quinquefasiato* similis, statura autem distincte robustiore, alis magis infumatis, versus costam lutescentibus. Dorsulum valde punctatum, latera mesothoracis laevia, segmentum mediale rugosum, area mediana bene limitata, longitudinaliter rugosa. Abdomen fere laeve.

Clipeus seu totus niger, seu flavo-maculatus, seu fasciatus; corpus nigrum, margine prothoracis saepe interrupto, callis humeralibus fasciisque quinque in lateribus auctis, medio saepissime interruptis vel subinterruptis albido flavis. Pedes nigri, testaceo-variegati.

Maris antennae nigrae, scapo infra flavo, flagelli articulis infra non arcuate prominentibus; calli humerales saepe nigri.

Feminae antennae ut in *G. quinquefasciato* clavatae, supra nigricantes, infra in scapo flavae, in flagello testaceae. Scutellum pallido variegatum. Segmenti dorsalis sexti area mediana multo angustior quam in speciebus praecedentibus, valde elongata et punctata.

Long. corp. 9—13 *mm.*

Species regionis palaearcticae.

Diese Art ist bei oberflächlicher Betrachtung den nördlichen Exemplaren des *quinquefasciatus* ähnlich, aber fast immer grösser und robuster gebaut; das Weib ist von allen anderen Arten der Gruppe an der Form der sechsten Dorsalplatte zu erkennen, deren Mittelfeld nach hinten sehr stark verschmälert und viel länger als bei den anderen Arten ist. Das Männchen ist den genannten Formen des *quinquefasciatus* sehr ähnlich und, ausser durch den kräftigeren Bau und die stärker ausgeprägte grobe Punktirung des Dorsulum, kaum zu unterscheiden.

Kopfschild stark gewölbt, beim Weibe gegen den glänzenden Vorderrand zu stark punktirt, in der Mitte schwach ausgeschnitten.

Stirne mit deutlicher Mittelstrieme, dicht und gleichmässig grob punktirt.

Mittelfeld des Mittelsegmentes nur durch eine seichte Furche begrenzt (bei *quinquefasciatus* ausserdem durch eine Kante), seine Längsfalten gegen das Ende zu verwischt.

Der Hinterleib ist breiter und noch etwas undeutlicher punktirt als bei *quinquefasciatus*. Die Seitenkiele der oberen Afterklappe sind geschweift, die von ihnen begrenzte Fläche ist matt, grob punktirt und gegen die Spitze zu bräunlich behaart.

Die fünf Binden des Hinterleibes gleichen am meisten denen der nördlichen Form des *quinquefasciatus*, es sind ent-

weder alle oder nur die ersten unterbrochen und seitlich fleckenartig erweitert.

Beine schwarz, beim Weibe die Schienen, Tarsen und die Endhälfte der Schenkel röthlichgelb, beim Manne die ganzen Schenkel. Flecken an der Aussenseite der Schienen schwarz, das Übrige wie beim Weibe.

Behaarung spärlich, beim Manne im Gesichte silberglänzend.

Ich untersuchte 25 ♀ und 15 ♂ aus Corfu (Erber), Italien (Brindisi, Erber) und aus Österreich-Ungarn (Marchfeld, Kolazy; Mehadia und Josefsthal, Mann; Fiume, Korlevič). Costa's Exemplare stammten aus Italien (Piemont, Toscana, Neapel) und aus Sardinien. Es unterliegt keinem Zweifel, dass diese Art der mediterranen Region angehört, sie scheint im Süden nicht selten zu sein; in unseren Breiten wurde sie meines Wissens erst ein einzigesmal beobachtet, und zwar in dem an mediterranen Formen ziemlich reichen Marchfelde. Costa hielt diese Art für Panzer's *quinquefasciatus*, weil er die nördliche Form der letzteren Art, die in Italien nicht vorkommt, nicht kannte. Panzer's *quinquefasciatus* hat ganz lichte Fühler, was bisher bei *Procrustes* noch nicht beobachtet wurde, und stammt aus Österreich; es ist also kein Grund vorhanden zu der Annahme, dass Panzer den in Österreich gewiss sehr seltenen *Procrustes*, auf den die Abbildung nicht ganz genau passt, und nicht den viel häufigeren *quinquefasciatus*, auf den die Abbildung gut passt, vor sich gehabt habe.

## 81. *Gorytes Schmiedeknechtii* n. sp.

Tab. III. Fig. 3.

Mas. — Statura speciebus praecedentibus similis. Antennae satis longae, articulis flagelli infra valde arcuate prominentibus. Thorax superne subtiliter rugulosus punctisque maioribus in rugis confluentibus instructus, in lateribus rugulosus, mesosterno et mesopleuris ut in *G. pleuripunctato* punctatis. Segmentum mediale rugosum, area mediana longitudinaliter striata. Abdomen solum in segmenti primi basi magis punctatum, reliqua superficie fere laevi. Niger clipeo, fascia saepe interrupta pronoti fasciisque latis in omnibus segmentis dorsalibus flavis. Antennae nigrae,

scapo infra flavo; pedes nigri, tibiis antrorsum tarsisque quatuor anticis flavis.

Long. corp. 10—11 *mm.*

Species regionis palaearcticae.

Kopfschild schwach gewölbt, in der Mitte etwas ausgeschnitten; Stirne fast lederartig, matt, mit undeutlicher Mittelstrieme, Kopfschild matt, mässig grob zerstreut punktirt, Schläfen und Scheitel viel glatter.

Fühler lang und mässig dick, die erste Hälfte ihrer Geisselglieder nach unten stark bogenförmig vortretend.

Am Dorsulum sind die groben Punkte nirgends rein und scharf ausgeprägt, sondern immer zu Längsrunzeln zusammenfliessend, zwischen denen noch zahlreiche feinere Längsrunzeln bemerkbar sind.

Die Seiten des Thorax sind mit feinen, in verschiedener Richtung verlaufenden Runzeln bedeckt, am schwächsten an der Mittelbrust, die dafür ähnlich wie bei *pleuripunctatus* gröber punktirt ist. Die Längsfalten des Mittelfeldes sind gegen die Spitze zu verworren. Radialzelle der Flügel etwas verdunkelt, der Verlauf des Geäders wie bei den verwandten Arten. Cubitus fast bis zum Saume deutlich.

Hinterleib an der Basis des ersten Segmentes etwas rauh, im Übrigen fast ganz glatt.

Von allen Arten der Gruppe ist *G. Schmiedeknechtii* an der Form der Geisselglieder zu unterscheiden. Die Sculptur des Thorax ist gleichfalls höchst charakteristisch und erinnert in der Punktirung der Mittelbrust an *pleuripunctatus* und *foveolatus*, die aber beide einen stark punktirten Hinterleib haben. Die Runzelung der Thoraxseiten erinnert an *nigrifacies*, doch bieten hier die Fühler, die Färbung und die Sculptur des Rückens genügende Unterschiede.

Ich untersuchte fünf Männer dieser Art, die aus Griechenland (Parnass, Krüper, Schmiedeknecht, Oertzen) und aus Kleinasien (Brussa, Mann) stammen. Ich erlaube mir, dieser Art den Namen des ausgezeichneten Hymenopterologen Prof. Dr. H. L. O. Schmiedeknecht in Gumperda beizulegen.

### 82. *Gorytes nigrifacies* Mocsáry.

! *Hoplisus nigrifacies* Mocsáry, Termész. Füzet. III. 134. 21. 1879.

Thorax superne subtiliter coriaceus et distinctissime punctatus, in lateribus ut in specie praecedente rugulosus, in mesosterno et in mesopleuris praeterea distincte punctatus. Segmenti medialis area mediana bene longitudinaliter striata. Abdomen ut in *G. quinquefasciato* punctatum. Niger, margine pronoti fasciisque quatuor late interruptis in abdomine albido-flavis. Long. corp. 9—11 *mm*.

Maris antennae nigrae, articulis flagelli infra non valde arcuate prominentibus; pedes nigri, tibiis antrorsum tarsisque quatuor anticis flavis.

Feminae antennae, ut in *G. quinquefasciato*, clavatae, nigrae, flagello infra luteo; pedes testacei, coxis, trochanteribus femorumque anticorum basi nigris; scutellum pallide maculatum; area mediana segmenti sexti subtiliter striata, ut in quinquefasciato satis lata.

Species regionis palaearcticae.

*G. nigrifacies* ist von den mir bekannten Weibern der vorhergehenden Arten durch die längsstreifige obere Afterklappe zu unterscheiden; von den beiden folgenden Arten, denen dieses Merkmal ebenfalls zukommt, unterscheidet sie sich, ausser durch die Farbe, auch sehr leicht durch die Sculptur des Thorax.

Kopf und Thorax matt, Stirne und Dorsulum lederartig, mit eingestreuten groben Punkten. Clipeus gewölbt, nach vorn zu sehr grob punktirt, Stirne mit deutlicher Längsstrieme.

Seiten des Mittelsegmentes nicht sehr stark eingedrückt; Thorax an den Seiten fein runzelig, gegen die Flügelwurzel zu am gröbsten, an der Mittelbrust ausserdem mit deutlichen Eindrücken, ähnlich wie bei der vorigen Art versehen. Mittelfeld des Mittelsegmentes durchaus mit feinen, gut ausgeprägten Längsfalten ausgefüllt, die sich noch ein Stück auf den hinteren Theil des Segmentes fortsetzen; der Rest des Segmentes ist verworren runzelig, und zwar vor der Theilungslinie der Seiten etwas schwächer.

Fühler, Beine und die glashellen Flügel wie bei *quinquefasciatus*, ebenso der Hinterleib mit Ausnahme der längsstreifigen Afterklappe. Cubitus gegen den Saum zu undeutlich.

In Bezug auf die Farbe der lichten Zeichnungen stimmt die Art mit *Procrustes*, *foveolatus*, *dissectus* etc. überein.

*G. nigrifacies* wurde bisher ausschliesslich in Ungarn (Budapest, Mocsáry) im Monate Juni gefangen. Mir lagen zur Untersuchung 2 ♀ und 1 ♂, typische Exemplare des Autors, vor.

### 83. *Gorytes quinquecinctus* Fabricius.

I. Theil: Tab. II. Fig. 2. Tab. III. Fig. 10. Tab. V. Fig. 24.
III. Theil: Tab. I. Fig. 10. 16. 21. 22. Tab. II. Fig. 3. 7. 11. Tab. III. Fig. 2.
*Mellinus quinquecinctus* Fabricius, Entom. Syst. II. 287. 8. 1793.
? *Crabro calceatus* Rossi, Fauna Etrusca. 122. 108. 1794.
*Mellinus arenarius* Panzer, Fauna Germ. 53. 12. ♂ 1798.
— *quinquecinctus* Panzer, Fauna Germ. 72. 14. ♀ 1799.
— — Walckenaer, Faune Parisienne. II. 94. 6. 1802.
*Vespa quinquefasciata* Schrank, Fauna Boica. II. 357. 2214. 1802.
† *Ceropales quinquecincta* Latreille, Dict. d'hist. nat. Ed. 1. IV. 541. 1804.
*Mellinus quinquecinctus* Fabricius, Syst. Piezat. 299. 11. 1804.
> *Gorytes cinctus* Latreille, Hist. Nat. XIII. 308. 1805.
— *ruficornis* Latreille, Hist. Nat. XIII. 309. 2. Tab. CIII. Fig. 1. 1805.
— *cinctus* Latreille, Gen. Crust. et Ins. I. Tab. XIII. Fig. 11. 1806.
— *quinquecinctus* Latreille, Gen. Crust. et. Ins. IV. 89. 1809.
*Larra quinquecincta* Lamarck, Hist. nat. IV. 118. 6. 1817.
† *Gorytes quinquecinctus* Latreille, Nouv. Dict. Ed. 2. XIII. 316. 1819.
*Mellinus quinquecinctus* Dumeril, Dict. des Sc. Nat. XXX. 3. 6. 1823.
*Gorytes quinquecinctus* Van der Linden, Observ. II. 101. 13. 1829.
*Hoplisus quinquecinctus* Lepeletier, Ann. Soc. Ent. Fr. I. 61. 1. Tab. 1. Fig. 2. 1832.
*Larra quinquecincta* Milne Edwards u. Deshayes, Hist. Nat. IV. 331. 1835.
! *Gorytes quinquecinctus* Wesmael, Not. sur la syn. de *Gorytes*. 10. 3. 1839.
> *Hoplisus latifrons* Dahlbom, Hym. Eur. I. Suppl. 482. 3. ♂ ♀ 1845.
> — *arenarius* Dahlbom, Hym. Eur. I. 162. 93. (♂) 1845.
— *quinquecinctus* Lepeletier, Hist. nat. III. 60. 1. Tab. 25. Fig. 5. 1845.
? — *arenarius* Wissmann, Stett. Ent. Zeitg. X. 12. (♀) 1849.
— *latifrons* Eversmann, Fauna Volgo-Ural. 293. 2. ♂ ♀ 1849.
! — *quinquecinctus* Wesmael, Revue critique 89, 1851.
*Gorytes quinquecinctus* Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 361. 6. 1856.
*Hoplisus quinquecinctus* Schenck, Grawespen Nassaus. 170. 3. (♂ ♀) 1857.
— — Taschenberg, Zeitschr. f. d. g. Nat. XII. 89. 2. (♂ ♀) 1858.
— — Costa, Fauna del R. di Nap. 33. 3. ♂ ♀ 1859.

*Hoplisus quinquecinctus* Taschenberg, Hymenopt. Deutschl. 195. 2. 1866.
— *sinnatus* Costa, Ann. del Mus. di Nap. V. 81. 5. ♂♀ 1869.
— *quinquecinctus* Thomson. Opusc. Ent. II. 246. ♀ 1870.
— — Thomson, Hymen. Scand. III. 236. 3. ♀ 1874.
— — Radoszkowsky, Fedschenkos Reise nach Turk. Hymen. 41. 2. (♂♀) 1877.
— — Karsch, Die Insectenwelt. 2. Ed. 256. 1882.

Speciebus praecedentibus statura valde similis.

Thorax superne subtiliter punctulatus punctisque maioribus distinctis instructus; in lateribus nec punctatus, nec rugulosus. Segmentum mediale rugosum, in parte anteriore laterum laeve, area mediana bene limitata et rugis longitudinalibus irregularibus instructa. Abdomen fere laeve.

Niger, clipeo et pronoto semper, callis humeralibus, maculis in mesopleuris et orbitis saepissime, scutelli nargine et fasciis quinque abdominis flavis. Antennae nigrae, scapo infra flavo.

Maris antennarum articuli infra non arcuate prominentes; pedes testaceo-flavi, basi, femoribus tibiarumque maculis in parte externa nigris.

Feminae antennae ut in G. *quinquefasciato* clavatae, flagello infra testaceo; area mediana segmenti dorsalis sexti satis lata, ut in specie praecedente subtiliter striata; pedes testacei, basi nigra, tibiis saepe nigro maculatis.

Long. corp. 8—13 *mm.*

Species regionis palaearcticae.

Kopfschild schwach gewölbt, am Vorderrande kaum gröber punktirt als auf der übrigen Fläche; Stirne mit schwacher Längsstrieme. Die Punktirung des Rückens ist viel deutlicher als bei der folgenden Art, weniger auffallend, als bei den ersten Arten der Gruppe. Seiten des Mittelsegmentes gut getheilt, sein Mittelfeld durch eine ziemlich deutliche Furche begrenzt, mit etwas verknitterten groben Längsfalten bedeckt. Flügel, Beine und Hinterleib ganz ähnlich wie bei den vorigen Arten. Cubitus fast bis zum Saume deutlich.

Die Kiefer sind oft gelb gefleckt, seltener das Medialsegment; von den Binden des Hinterleibes ist die erste oft unterbrochen, die zweite am Vorderrande wellig.

*G. quinquecinctus* ist im weiblichen Geschlechte wohl von den anderen Arten leicht zu unterscheiden; von *nigrifacies* an den glatten Pleuren, von *sulcifrons* an dem punctirten Dorsulum, von allen anderen Arten der Gruppe an dem längsstreifigen Mittelfelde der Afterklappe. Das Mänchen ist dem *G. fallax* und manchen Exenplaren des *quinquefasciatus* ähnlich, unterscheidet sich jedoch von ersterem durch die gröbere Punktirung des Thorax, von den gelbgezeichneten Varietäten der zweiten Art, die hier allein in Betracht kommen, durch die schwächere Punktirung des Dorsulum und die Runzelung des Mittelsegmentes.

Ich untersuchte beiläufig 180 weibliche und noch mehr männliche Exemplare dieser weit verbreiteten und ziemlich häufigen Art. Zwischen Süd-Schweden, England und Italien einerseits und zwischen Turkestan und den Pyrenäen anderseits dürfte sie wohl nirgends fehlen; ausser in diesen Ländern wurde *G. quinquecinctus* in Belgien, Holland, ganz Deutschland, ganz Österreich, ganz Frankreich, Schweiz, Italien und in der Dobrudscha gefangen. Die Art fliegt vom Mai bis September und besucht Umbelliferen. *(Heracleum, Angelica.)*

Rossi's *C. calceatus* passt ebensogut auf *pleuripunctatus*, *quinquefasciatus* und *sulcifrons* als auf *quinquecinctus*; Schrank's *V. quinquefasciata* stimmt ganz gut mit *quinquecinctus* überein. Den *M. arenarius* Panzer's halte ich entschieden für einen Mann des *quinquecinctus*, bei dem die letzten Binden des Hinterleibes nachgedunkelt waren, wie das sehr häufig bei älteren, in Sammlungen aufbewahrten Stücken der Fall ist; auch Panzer's Angabe „Reliqua segmenta margine postico grisea“ scheint diese Ansicht zu bestätigen. Was Wissmann als Weib des *Hopl. arenarius* Panz. auffasste ist nicht recht klar; er sagt, sein Exemplar stimme ganz mit Panzer's Bild überein und die Analader der Hinterflügel sei interstitial. Der letztere Umstand würde auf *latifrons* und *punctuosus* passen, die Färbung einigermassen nur auf erstere Art, die jedoch bisher ausschliesslich in der mediterranen Region gefunden wurde und niemals in Norddeutschland. Vielleicht hat auch Wissmann ein ähnliches Exemplar vor sich gehabt wie Panzer, bei welchem eine nicht allzuseltene anormale Zellenbildung vorhanden war.

Panzer's *quinquecinctus* wurde von Latreille für nicht identisch mit der gleichnamigen Art von Fabricius gehalten und neu benannt: *G. ruficornis.*

Dahlbom bezog zuerst (S. 164) Van der Linden's *punctulatus* auf Spinola's *latifrons*, ohne aber die Art zu kennen; im Supplemente (S. 482) hielt er unseren *quinquecinctus* für *latifrons*, was aus der Angabe über die Punktirung des Dorsulum, die er „mediocris" nennt im Vergleiche zu *quinquefasciatus* und *pleuripunctatus*, bei denen dieselbe als „crassa" bezeichnet wird, ferner aus den Angaben über Sculptur der Afterklappe und Fühlerfärbung ersichtlich ist. Auch die Angabe der geographischen Verbreitung „Europa media et meridionalis" spricht gegen die Annahme, dass Dahlbom den *punctulatus* v. d. L. oder *latifrons* Spin. vor sich gehabt habe.

Eversmann richtete sich auch hier streng nach Dahlbom und nannte den *quinquecinctus latifrons.* Die Beschreibung von Dahlbom's *arenarius* ist Panzer entnommen.

Im Jahre 1859 hat Costa den *quinquecinctus* richtig gedeutet, zehn Jahre später aber eine ganz andere Art (*quinquefasciatus* nob. nec. Costa) unter diesem Namen beschrieben; die Synonymie hat Costa unverändert beibehalten und noch das Citat seiner ersten Arbeit beigefügt, er hat also jedenfalls im Jahre 1859 seine Exemplare nach Lepeletier bestimmt, im Jahre 1869 nach Dahlbom, ohne zu ahnen, dass diese beiden Zeitgenossen ganz verschiedene Arten mit dem Namen *quinquecinctus* bezeichneten. Costa's sehr gelungene Beschreibungen lassen jedoch seinen Irrthum bald erkennen.

### 84. *Gorytes sulcifrons* Costa.

<*Euspongus laticinctus* Lepeletier, Ann. Soc. Ent. Fr. I. 66. 1. (var. ♂) 1832.
<— — — Hist. Nat. Hymen. III. 66. 1. (var. ♂) 1845.
<*Hoplisus laticinctus* Dahlbom, Hymen. Europ. I. 161. 92. (var.) 1845.
— *laticinctus* Costa, Fauna del R. di Nap. 34. 4. Tab. 14. Fig. 4. 1859.
— *sulcifrons* Costa, Annuario del Mus. di Nap. V. 81. 6. ♀ 1869.
— *laticinctus* Radoszkowsky, Fedtschenko's Reise. Hymen. 42. 4. ♂ 1877.
! — *laevigatus* Kohl, Raubwespen Tirols. 229. ♂ 1880.
! — — — Entom. Nachr. VII. 90. ♂ ♀ 1881.
— *sulcifrons* Costa, Not. Geo-Fauna Sarda. II. 91. ♂ ♀ 1881.

Species praecedenti similis. Thorax subtilissime punctulatus, punctis maioribus carens; segmentum mediale, parte antica laterum excepta, rugosum, area mediana bene limitata, rugis rectis, satis subtilibus instructa. Abdomen laeve.

Niger, clipeo, orbitis, margine pronoti, callis humeralibus, macula mesopleurali, scutello, fasciis quinque vel sex (nunquam interruptis, saepe dilatatis) et saepe maculis in segmenti medialis lateribus flavis. Long. corp. 7—12 *mm.*

Maris antennae nigrae, scapo pro parte flavo, articulis flagelli infra non arcuate prominentibus; orbita et calli humerales saepe nigra; dorsulum carinulis duabus distinctissimis instructum; pedes flavi, coxis, trochanteribus, femoribus et maculis tibiarum nigris.

Feminae antennae testaceae, superne saepissime plus minusve nigrae, scapo infra flavo, flagello ut in *G. quinquecincto* clavato; area mediana segmenti sexti satis lata, ut in *G. quinquecincto* longitudinaliter striata; pedes testacei, basi nigra.

Species regionis palaearcticae.

*G. sulcifrons* steht dem *quinquecinctus* in Bezug auf Körperbau und Fühlerbildung nahe.

Stirnstrieme sehr deutlich; Kopfschild mässig gewölbt, nach vorne zu gröber punktirt; Stirne matt mit sehr feiner dichter Grundpunktirung und zerstreuten, schwach ausgeprägten gröberen Punkten. Fühler wie bei *quinquecinctus*, ebenso der Bau des Thorax. Dorsulum mit sehr feiner Grundpunktirung und bei schwächerer Vergrösserung kaum zu bemerkenden gröberen Punkten. Beim Manne sind die zwei mittleren Längsstriemen des Thorax gut entwickelt und laufen am Ende in kleine Höckerchen aus. Cubitus gegen den Saum zu undeutlich.

Die gelben Flecken des Mittelsegmentes fehlen beim Manne häufiger als beim Weibe.

Diese Art ist durch die angegebenen Merkmale von allen anderen zu unterscheiden; das Männchen ist dem *fallax* und *quinquecinctus* am ähnlichsten, von beiden aber durch den Mangel der groben Punktirung des Dorsulum, die Sculptur des Mittelsegmentes und die vorspringenden Kielchen des Dorsulum zu unterscheiden.

*G. sulcifrons* ist entschieden eine mediterrane Art, er wurde hisher in Sardinien und Neapel (Costa); in Südtirol (Bozen, Gries, St. Justina, Levico, Valda, Kohl); in der Schweiz (Sierre, Martigny, Kohl, Friese, Schulthess); in Frankreich (Marseille, Kohl); Ungarn (Pest, Mocsáry): Süd-Russland (Sarepta, Schulthess) und in Turkestan (Taschkent, Radoszkowsky) beobachtet.

Ich untersuchte 20♀ und 40♂.

Diese Art halte ich für die von Lepeletier und Dahlbom angeführte Varietät des *laticinctus* (♂) mit gelben Flecken am Mittelsegmente; beide Autoren wurden offenbar durch die Sculptur des Dorsulum getäuscht. Dass Costa im Jahre 1859 diese Art für *laticinctus* hielt, habe ich bereits bei Besprechung dieser Art erwähnt. Auch bei diesen Arten scheint Costa seinen Irrthum im Jahre 1869 nicht erkannt zu haben, er beschrieb jetzt den wirklichen *laticinctus* und citirte in dessen Synonymie die erste Arbeit; *sulcifrons* wurde als neue Art beschrieben. Radoszkowsky scheint seine Exemplare nach Costa's erster Arbeit bestimmt zu haben und hielt sie daher für *laticinctus*. Zu Kohl's Arbeiten lagen mir die typischen Exemplare vor, sie stimmen mit Costa's Beschreibungen überein.

---

Die folgenden Arten sind kaum als eigene Gruppe von den vorhergehenden, mit *quinquecinctus* verwandten zu trennen; der einzige Unterschied liegt in dem Mangel der groben Sculptur des Mittelsegmentes.

Thorax ohne grobe Punktirung; Mittelsegment glatt, mit gut begrenztem Mittelfelde, das höchstens an der Basis mit kurzen Längsrunzeln versehen ist; Hinterleib glatt oder mässig grob punktirt.

Fühler ziemlich schlank, Augen gegen den Mund deutlich convergent. Vordertarsen beim Weibe bewimpert. Cubitus fast bis zum Saume reichend.

### 85. *Gorytes simillimus* Smith.

*Gorytes simillimus* Smith, Catal Hymen. Ins. Brit. Mus. IV. 367. 28. ♀ 1856.
— *ephippiatus* Packard, Proc. Ent. Soc. Phil. VI. 423. 426. ♂ 1867.
— — Provancher, Faune Canad. XV. 637. 1883.

Oculi versus clipeum valde convergentes. Sutura inter dorsulum et scutellum foveolata; mesosternum ab episterno et epimero separatum, carina longitudinali distincta instructum. Segmentum mediale valde convexum, haud rugosum, area mediana distincte limitata et divisa, solum versus basim longitudinaliter rugosa. Alae parum infumatae, area radiali obscuriore. Alarum posticarum area analis post originem venae cubitalis terminata. Pedes satis robusti et longi, mediocriter spinosi, pulvillis distinctissimis. Abdominis segmentum primum apice non coarctatum, segmentum ventrale secundum parum convexum.

Corpus subtilissime punctulatum, sine punctis maioribus. Niger, clipeo, orbitis, margine pronoti, callis humeralibus, maculis in mesopleuris, fascia scutelli, maculis in segmento mediali fasciisque quinque satis angustis in abdomine flavis.

Long. corp. 8—10*mm*.

Maris antennae graciles, articulis flagelli simplicibus, nigrae, scapo infra flavo; pedes nigri, flavovariegati; segmentum ventrale octavum apice non furcatum.

Feminae antennae parum clavatae, nigrae, infra versus basim flavae; pedes nigri, testaceovariegati; area mediana segmenti sexti satis angusta, nitida et sparse punctata; tarsi anteriores ciliati.

Species regionis nearcticae.

*G. simillimus* bildet ein Zwischenglied zwischen dieser und der vorigen Gruppe, mit deren Arten er in Bezug auf den Körperbau und das Flügelgeäder sehr viel Übereinstimmung zeigt.

Augen beim Manne stärker, beim Weibe schwächer convergent, Schläfen gewölbt, von der Seite gesehen nicht so breit als die Augen, hinten gerandet. Die Ocellen liegen in der Verbindungslinie der Facettaugen, ungefähr so weit von diesen als von einander. Stirne mit sehr feiner Mittelstrieme, Kopfschild mässig gewölbt, vorn kaum ausgeschnitten.

Beim Manne ist der Schaft der Fühler ungefähr so lang als das dritte Glied; die Geissel ist lang und schlank, ihre einzelnen Glieder sind cylindrisch und viel länger als breit. Beim Weibe ist der Schaft länger als beim Manne, kürzer als das dritte Glied; die Geissel ist schwach keulenförmig und keines ihrer Glieder merklich breiter als lang.

Der Bau des Thorax stimmt ganz mit dem der vorigen Gruppe überein; die Seiten des Mittelsegmentes sind gut getheilt, das Mittelfeld ist gross und breit, durch eine feingrubige Naht begrenzt und getheilt; eine tiefe Furche zieht über den abschüssigen Theil des Thorax. Die Runzeln an der Basis des Mittelfeldes sind nicht sehr rein und scharf, an den Seiten etwas länger als in der Mitte. In der Mähe der Insertion des Hinterleibes sind einige sehr scharfe kurze Kielchen zu bemerken. Das Dorsulum zeigt vorn vier deutliche Längsstriemen.

Die dritte Cubitalzelle reicht viel näher zum Spitzenrande als die Radialzelle; die zweite Cubitalzelle nimmt die erste Discoidalquerader in der Mitte, die zweite im dritten Viertel ihrer Basis auf.

Die Sporne der Hinterschienen reichen über die Mitte des Metatarsus hinaus.

Das Mittelfeld der sechsten Rückenplatte ist ziemlich schmal dreieckig, doch beiweitem nicht so verschmälert wie bei *Procrustes.*

Die Behaarung ist im Allgemeinen spärlich, nur im Gesichte etwas dichter, die Grundfarbe schwarz; die Zeichnungen sind rein gelb und scharf conturirt.

Coxen, Trochanteren und Schenkel sind mit Ausnahme der Spitze der letzteren schwarz, ebenso beim Manne die Aussenseite der Hinterschienen und die Hintertarsen; der Rest der Beine ist beim Manne gelb, beim Weibe rothgelb.

Ich untersuchte 1♂ und 2♀ aus Illinois und Georgia (Coll. Saussure). Smith's Exemplar stammte von der Halbinsel Nova Scotia, Provancher führt die Art aus Canada an.

Die Beschreibungen des *G. ephippiatus* stimmen sowohl in der Farbe als in der Sculptur ganz gut mit *simillimus* überein, so dass ich nicht zögere, die beiden Arten zu vereinigen.

### 86. *Gorytes rubiginosus* n. sp.

Species praecedenti affinis. Oculi in utroque sexu infra valde convergentes. Sutura inter dorsulum et scutellum foveolata, segmentum mediale totum laeve, area mediana bene limitata et divisa. Alae satis infumatae, in parte radiali obscuriores; pedes mediocriter spinosi. Abdomen segmento secundo satis convexo,

versus basim angustato, segmento primo apice non coarctato. Caput opacum, sparse punctatum; thorax laeve, abdomen distincte punctatum.

Totum corpus satis dense brunneo tomentosum, nigrum, marginibus dorsuli et maxima parte segmenti primi et secundi rubiginosis; clipeo, macula in mandibulis, margine pronoti, callis humeralibus, maculis mesopleuralibus, fascia lata scutelli, maculis magnis segmenti medialis, fasciis satis latis segmentorum omnium et toto segmento anali flavis. Pedes et antennae testacea, nigro-variegata. Long. corp. 11—13 *mm*.

Maris antennae satis longae, articulis flagelli cylindricis, latitudine distincte longioribus, quinque ultimis nigris.

Feminae segmenti sexti area mediana satis lata, laevis, crasse punctata. Tarsi antici ciliati.

Species Mexicana.

*G. rubiginosus* gleicht bei oberflächlicher Betrachtung den Arten *venustus* und *flavicornis*. Stirne und Kopfschild sind viel schmäler als bei *flavicornis* und *simillimus*, der letztere ist stark gewölbt, am Vorderrande leicht ausgebuchtet. Schläfen kaum gewölbt, Hinterhaupt stark gerandet, Stirne mit deutlicher Mittelstrieme. Die seitlichen Nebenaugen stehen ungefähr so weit von einander als von den Facettaugen, in der Verbindungslinie der letzteren.

Fühler halb so weit vom Kopfschilde, als die Stirne an dieser Stelle breit ist, inserirt, ihr Schaft kurz. (Bei dem einen mir vorliegenden Weibe fehlen die Fühler fast ganz.)

Der Thorax stimmt im Bau mit dem der vorigen Art überein und besitzt keinerlei Punktirung oder Runzelung; das ganz glatte Mittelfeld des Medialsegmentes ist durch eine tiefe grubige Naht begrenzt und durch eine feine einfache Furche getheilt, die Seiten des Segmentes sind mit einer tiefen Furche versehen.

Flügel ziemlich stark gelbbraun tingirt, in der Radialgegend am dunkelsten, ihr Geäder dunkelbraun, gegen die Basis zu mehr röthlich. Costa und Stigma licht.

Beine viel schwächer bedornt als bei *flavicornis*.

Die Punktirung des Hinterleibes entspricht ungefähr derjenigen des *pleuripunctatus*.

Die lichten Zeichnungen des Thorax und Hinterleibes sind stellenweise rostroth gesäumt, die gelben Binden des Hinterleibes auch auf den Bauch fortgesetzt. Von den Beinen sind die Coxen, Trochanteren, die Schenkel bis über die Mitte und Flecken auf den Hinterschienen schwarz.

Ich untersuchte zwei Exemplare (♂♀) dieser Art, die von Bilimek im August in Mexico (Cuernavacca) gesammelt worden waren; dieselben sind Eigenthum des Wiener Hof-Museums.

### 87. *Gorytes venustus* Cresson.

*Gorytes venustus* Cresson, Proc. Ent. Soc. Phil. IV. 472. ♂♀ 1865.
— — Packard, Proc. Ent. Soc. Phil. VI. 423. 1867.

Species praecedenti simillima. Sutura inter dorsulum et scutellum foveolata, segmentum mediale totum laeve, area mediana bene limitata et divisa. Alae mediocriter infumatae, in parte radiali obscuriores. Caput subtiliter punctulatum et sparse punctatum, thorax et abdomen laevia. Corpus valde tomentosum, nigrum, clipeo, orbitis, margine pronoti, callis humeralibus, maculis mesopleuralibus, fascia scutelli, maculis magnis segmenti medialis, fasciisque latis in marginibus posticis segmentorum flavis; segmentis tribus vel quatuor primis pro parte rufis.

Long. corp. 11—12 *mm*.

Marsis antennae satis longae et robustae, articulis flagelli latitudine distincte longioribus, testaceae, scapo supra et apice flagelli nigris; pedes testacei nigrovariegati.

Species regionis nearcticae.

Dem *rubiginosus* sehr ähnlich, aber leicht an dem Mangel der groben Punktirung des Hinterleibes zu unterscheiden.

Kopf von vorn gesehen länger als breit, die Augen nach unten stark convergent, Schläfen schwach gewölbt, hinten gerandet. Ocellen in der Verbindungslinie der Augen, weiter von einander als von diesen; Stirne mit deutlicher Mittelstrieme. Kopfschild gewölbt, vorn nicht ausgeschnitten.

Schaft der dicken Fühler ungefähr so lang als das erste Geisselglied, dieses deutlich länger als die folgenden.

Thorax sehr ähnlich wie bei *rubiginosus*; das Mittelsegment gerundet, sein Mittelfeld gross und breit, durch eine deutlich aus-

geprägte Furche getheilt, die sich bis zur Hinterleibswurzel fortsetzt. Seiten des Medialsegmentes gut getheilt.

Flügel gelbbraun tingirt, gegen den Saum zu mehr grau; über die Radial- und einen Theil der Cubitalzellen erstreckt sich eine dunkle Wolke. Costa und Stigma gelb, die übrigen Adern braun, im Verlaufe wie bei *rubiginosus*.

Hinterleib schlank mit ziemlich schmalem Basalsegmente und in Folge dessen merklich gewölbtem zweiten Segmente.

Der ganze Kopf zeigt sehr dichte und feine Grundpunktirung, die Stirne ausserdem zerstreute gröbere Punkte, die jedoch nicht sehr scharf ausgeprägt sind. Thorax und Hinterleib sind glatt, ohne gröbere Sculptur.

Der Körper schimmert in Folge des sehr reichen Tomentes stellenweise fast goldig. Von den breiten gelben Binden des Hinterleibes ist die zweite auch über den Bauch fortgesetzt; an den ersten drei bis vier Ringen ist vor der gelben je eine rostrothe Binde entwickelt. Der Schaft der Fühler ist unten gelb, die Beine sind rostroth, ihre Coxen, Trochanteren und mehr weniger entwickelte Streifen auf den Schenkeln und Hinterschienen sind schwarz.

Nach Cresson sind beim Weibe die Fühler ähnlich gefärbt wie beim Manne, die Beine röthlich, an den Schienen und Tarsen theilweise gelb.

Ich untersuchte drei ♂ dieser Art aus Mexico (Morelia, Coll. Sauss.). — Cresson's Exemplare stammten aus Nordamerika (Colorado).

### *Gorytes aequalis* n. sp.

*G. venusto* valde affinis et similis. Sutura inter dorsulum et scutellum foveolata, segmentum mediale politum, area mediana distinctissime limitata et divisa. Alae valde infumatae, imprimis in parte radiali.

Caput subtiliter punctulatum, fronte distincte punctata; thorax et abdomen laevia.

Corpus dense griseo-tomentosum, nigrum, clipeo, orbitis anticis, margine pronoti, callis humeralibus, margine scutelli marginibusque posticis segmentorum abdominis, in femina quin-

que, in mare sex flavis; pedes nigri, tibiis antrorsum tarsisque quatuor anticis flavis.

Long. corp. 9—12 *mm*

Maris antennae nigrae, scapo infra saepissime flavo, flagelli articulis cylindricis, latitudine distinctissime longioribus.

Feminae antennae nigrae, scapo infra flavo, flagello satis clavato, articulis basalibus infra testaceis, articulis quatuor penultimis longitudine distincte latioribus. Segmenti sexti area dorsalis lata, laevis, valde punctata et flavo maculata. Tarsi antici ciliis satis brevibus praediti.

Species regionis nearcticae.

Kopf länger als breit, Hinterhaupt gut entwickelt, Schläfen und Scheitel gerundet, hinten schwach gerandet; Stirne leicht gewölbt mit deutlicher feiner Mittelstrieme; Facettaugen gegen den Mund so stark convergent wie etwa bei *quinquecinctus;* Kopfschild gewölbt, am Vorderrande schwach ausgebuchtet. Die Ocellen stehen in einem sehr stumpfwinkeligen Dreiecke, dessen Basis ungefähr in die Verbingungslinie der Facettaugen fällt; die beiden seitlichen Ocellen sind so weit von den Facettaugen entfernt als von einander.

Die Fühler sind nicht besonders schlank, ungefähr so wie bei *pleuripunctatus* gebaut; beim Weibe ist der Schaft so lang als das dritte Glied, beim Manne etwas kürzer. Im männlichen Geschlechte ist die zweite Hälfte der Geisselglieder nicht mehr als $1^1/_2$mal so lang als breit.

Das Mittelsegment ist, ganz ähnlich wie bei *venustus*, nicht sehr hoch gewölbt und von jeder gröberen Sculptur frei; sein Mittelfeld ist breit dreieckig und durch eine tiefe, durchaus gleichmässige Längsfurche getheilt, die sich nach hinten bis zur Insertion des Hinterleibes fortsetzt. Das Dorsulum zeigt im vorderen Theile vier feine Längsstriemen, von denen die zwei mittleren nach hinten in kleine Höckerchen auslaufen.

Flügelgeäder schwarzbraun, Costa und Stigma lichter, sein Verlauf ganz wie bei den vorhergehenden Arten.

Beine wie bei *venustus*.

Die Form des Hinterleibes ist gleichfalls ganz ähnlich wie bei der vorhergehenden Art, das Mittelfeld der sechsten

Rückenplatte des Weibes flach, spitz dreieckig, stark glänzend und ziemlich dicht, mässig grob punktirt.

Der ganze Körper ist mit weisslichem oder bräunlichgrauem Tomente ziemlich dicht bedeckt. Im Gegensatze zu *venustus* und *rubiginosus* fehlt die rothe Farbe am Körper vollkommen. Von den Binden des Hinterleibes ist die zweite am breitesten, beim Manne oft auf den Bauch fortgesetzt. Beim Weibe ist die gelbe Zeichnung des Clipeus manchmal sehr reducirt.

*G. aequalis* ist von *flavicornis* an der grubigen Naht des Schildchens und an der Sculptur der oberen Afterklappe, von *rubiginosus* an dem Mangel der gröberen Punktirung des Hinterleibes, von *simillimus* an dem Mangel der Längsrunzeln des Mittelfeldes verschieden und von *venustus*, mit dem er in den plastischen Merkmalen am meisten übereinstimmt, durch den Mangel der rothen Farbe und der Flecken am Mittelsegmente, sowie durch die geringere Grösse zu trennen.

Ich untersuchte 4 ♂ und 3 ♀ aus Mexico (Angang; Coll. Saussure).

### 89. *Gorytes phaleratus* Say.

*Gorytes phaleratus* Say, Bost. Journ. Nat. Sc. I. 367. 1837.
> — *fulvipennis* Smith, Catal. Hym. Ins. IV. 367. 27. ♀ 1856.
> — *apicalis* Smith, Catal. Hym. Ins. IV. 369. 32. ♀ 1856.
— *phaleratus* Leconte, Says compl. writings. II. 752. 1859.
— *modestus* Cresson, Proc. Ent. Soc. Philad. IV. 473. ♂ 1865.
> — — Packard, Proc. Ent. Soc. Philad. VI. 423. 1867.
> — *fulvipennis*, Packard, Proc. Ent. Soc. Philad. VI. 423. 1867.
> — *rufoluteus* Packard, Proc. Ent. Soc. Philad. VI. 423. 425. ♂ ♀. 1867.
> — *flavicornis* Pachard, Proc. Ent. Soc. Philad. VI. 424. 429. ♂ ♀. 1867.
> — — Packard, Guide to the Study of Ins. 163. 1870.
— *phaleratus* Provancher, Faune Canad. 637. 3. ♂ ♀. 1883.

Species praecedentibus affinis. Sutura inter dorsulum et scutelum non faveolata; segmenti medialis area dorsalis triangularis, bene limitata et sutura subtili divisa. Thorax et abdomen laevia, valde tomentosa. Alae luteo-testaceae, versus medium valde infumatae.

Corpus nigrum, vel rufovariegatum, vel fere totum rufum, clipeo, orbitis, margine pronoti, mandibulis, callis humeralibus, maculis mesopleuralibus et segmenti medialis, margine scutelli fasciisque in segmentis abdominalibus flavis. Pedes testacei, basi obscuriore.

Long. corp. 9—14 *mm.*

Maris antennae nigrae, infra pallidiores, scapo infra flavo, flagelli articulis paulo arcuatis.

Feminae antennae mediocriter clavatae, testaceae, supra versus apicem obscuriores. Segmenti dorsalis sexti area mediana satis lata, fere concava et dense aciculata.

Species regionis nearcticae.

*G. phaleratus* stimmt in Bezug auf den Bau mit den vorhergehenden Arten sehr überein. Die Naht zwischen Dorsulum und Scutellum ist nicht grubig, die Mittelfurche des Medialsegmentes vorne sehr undeutlich und erst gegen die Spitze des Mittelfeldes zu tiefer eingedrückt. Stirne mit undeutlicher Mittelstrieme. Ocellen etwas weiter von den Facettaugen als von einander.

Beim Weibe sind die vorletzten Glieder der Fühlergeissel nicht länger als breit; beim Manne sind die Fühler ähnlich wie bei *quinquecinctus*, die einzelnen Geisselglieder schwach gebogen.

Die Grenze zwischen Epimerum und Episternum des Mesothorax ist verwischt.

Flügel stark gebräunt, gegen den Saum lichter, gegen die Wurzel mehr gelb; Geäder dunkel, Stigma gelb.

Beine kräftig, Schienen stark bedornt, Vordertarsen des Weibes mit gut entwickeltem Tarsenkamm.

Hinterleib nicht besonders schlank, sein zweites Segment gegen die Basis stark verschmälert. Die Sculptur der oberen Afterklappe ist, zum Unterschiede von den vorhergehenden Arten, fast längsstreifig oder nadelrissig und erinnert an *quinquecinctus*.

Thorax und Hinterleib entbehren im Übrigen jeder gröberen Sculptur; auch auf der Stirne ist nur spärliche Punktirung vorhanden.

Die **Färbung** ist sehr variabel; im Allgemeinen kann angenommen werden, dass die nördlichen Exemplare spärlicher oder gar nicht, die südlichen reichlicher oder ganz rostroth gefärbt sind. Unter den mir vorliegenden Exemplaren finden sich zahlreiche Zwischenformen, bei denen entweder nur am zweiten Segmente, oder auch am Dorsulum rothe Flecken auftreten. Auch in Bezug auf die Form und Ausdehnung der gelben Zeichnungen sind nicht alle Exemplare gleich; das erste Segment ist oft an der Basis und an den Seiten gelb; Endsegment beim Weibe immer rothgelb; Flecken des Mittelsegmentes von sehr verschiedener Ausdehnung, Metanotum manchmal gelb.

*G. phaleratus* ist wohl die häufigste und verbreitetste unter den nearctischem Arten, sie dürfte in den warmen und gemässigten Theilen Nordamerikas wohl nirgends fehlen und wurde bisher in folgenden Territorien und Ländern beobachtet: Canada (Prov.) Maine, Massachusetts (Pack.), Connecticut (Coll. Sauss.), New-York (Coll. Wüstnei), Pensylvania, Tennesse, Illinois, Süd-Carolina (Coll. Sauss.), Indiana (Say), Florida (Coll. Sauss.), Louisiana (Pack.), Colorado (Pack.), Texas, California Territ. (Coll. Sauss.) und in Mexiko (Cuantla, Coll. Sauss.).

Ich untersuchte 25 ♂ und 15 ♀.

Die Beschreibungen der in der Synonymie angeführten Arten beziehen sich auf einzelne Varietäten des *G. phaleratus* und stimmen in den allerdings spärlichen Angaben über die plastischen Merkmale auffallend mit einander überein; ich glaube hier auf eine weitere Besprechung derselben verzichten zu können, nachdem die Variabilität der Färbung schon bei der Beschreibung zur Genüge erläutert wurde.

Packard führt unter seinen Arten den *G. phaleratus* nicht als eigene Art an, vergleicht aber trotzdem einige Arten mit demselben.

Der Name *Odynerus flavicornis* wurde von Harris in seinem Cataloge angeführt, kann aber nicht für die Art verwendet werden, da Harris die Art nicht beschrieb. Packard beschrieb die Art als *G. flavicornis* nach Exemplaren aus Harris' Sammlung.

### 90. *Gorytes abdominalis* Cresson.

*Gorytes abdominalis*, Cresson, Proc. Ent. Soc. Phil. IV. 474. ♂ ♀ 1865.
— — Packard, Proc. Ent. Soc. Philad. VI. 423. 1867.
— *propinquus*, Cresson, Trans. Amer. Ent. Soc. I. 379. ♀ 1868.

„Schwarz, Beine rostroth, Flügel dunkel russig, violett schimmernd, Stigma rostfarben; Hinterleib gelb, nur an den Basalrändern des dritten, vierten und fünften Segmentes und an den Endsegmenten schwarz.

♀ Schwarz, glänzend, leicht tomentirt; der grösste Theil des Kopfschildes und die Kiefer pechbraun; vordere Augenränder dunkelgelb; Fühler rostroth, an der Spitze schwarz. Hinterrand des Prothorax, Schulterbeulen, Schüppchen, eine Linie darüber, Schildchen und Mittelsegment mit Ausnahme des Mittelfeldes röthlichbraun; das letztere mit einer gut ausgeprägten Längslinie in der Mitte. Flügel gross, sehr dunkel, mit violettem Schimmer, an der Spitze blässer, in der Radialzelle dunkler; Stigma und Costa röthlich. Beine ganz röthlich. Hinterleib fast gestielt, an der Spitze eingekrümmt, hellgelb; Basis des ersten und Vorderrand des zweiten Segmentes röthlich; Basis des dritten und vierten Segmentes breit schwarz, gegen die Mitte nach hinten erweitert; fünftes und sechstes Segment schwarz, tomentirt, das fünfte mit einem gelben viereckigen Fleck; Bauch schwarz, zweites Segment gelb. 10 *mm.* expans. 21 *mm.*

♂ dem Weibe ähnlich aber der Clipeus, die vorderen Augenränder, ein Fleck an der Basis der Kiefer, die Unterseite des Schaftes und eine schmale Linie am Prothorax gelb, der Rest der Fühler schwarz; Beine honiggelb, Coxen schwarz; Flügel glänzend mit goldig violettem Reflex; fünftes Segment mit gelber Binde; die schwarzen Binden an der Basis des dritten und vierten Segmentes sind schmäler als beim Weibe; ein Exemplar hat die Oberfläche des Hinterleibes fast ganz gelb, bloss den Basaleinschnitt des dritten und fünften und die zwei Endsegmente schwarz; am Bauche ist das erste, zweite und die Endhälfte des dritten Segmentes gelb. 9 *mm.* expans. 20 *mm.*

1 ♀ 3 ♂. Eine schöne Art, leicht zu erkennen an den breiten schwärzlichen Flügeln und dem gelben Hinterleib.“ Stammt aus Colorado.

Die Beschreibung des *G. propinquus* stimmt fast ganz mit der obigen des *abdominalis* überein, sie ist nach weiblichen, aus Texas stammenden Exemplaren verfasst. Folgende Punkte sind hervorzuheben:

Augen gross, Gesicht nach unten verschmälert; Clipeus convex, am Vorderrande schwach ausgebuchtet. Fühler gegen die Spitze schwach verdickt. Thorax und Hinterleib unpunktirt. Die Zeichnungen des Kopfes und Thorax sind hellgelb, die Basis des ersten und zweiten Segmentes nicht roth, sondern schwarz.

Zum Schlusse sagt Cresson: „This is closely allied to *G. abdominalis*“.

Nachdem Cresson zwischen seinen beiden Arten keinen plastischen Unterschied angeführt, ist anzunehmen, dass sie nicht specifisch verschieden sind, die Differenzen in der Färbung berechtigen wenigstens für sich allein nicht zur Trennung, da, wie ich nachgewiesen, bei anderen Arten (z. B. *phaleratus*) noch viel bedeutendere Schwankungen vorkommen.

Nach den spärlichen Angaben über die plastischen Merkmale zu schliessen, gehört *G. abdominalis* in die Gruppe des *venustus* und *phaleratus;* wodurch sie von diesen ausser der Farbe verschieden, ist aus beiden Beschreibungen nicht zu ersehen.

---

Die folgenden Arten unterscheiden sich von den beiden vorhergehenden Gruppen durch das schmale, am Ende vom zweiten deutlich abgesetzte erste Segment. Die Augen sind in beiden Geschlechtern stark convergent und etwas vorgequollen; die Fühler einfach, schlank; das Mittelsegment ist entweder ganz glatt oder nur ausserhalb des Mittelfeldes mit gröberer Sculptur versehen. Die Naht zwischen Schildchen und Dorsulum ist grubig. In allen übrigen wesentlichen Merkmalen stimmt die Gruppe mit den beiden vorhergehenden überein. Der Cubitus ist fast bis zum Saume deutlich.

### 91. *Gorytes Kohlii* n. sp.

Tab. I. Fig. 12. Tab. III. Fig. 4, 17.

Oculi versus clipeum valde convergentes; vertex convexus. Sutura inter dorsulum et scutellum subtiliter foveolata; mesoster-

num carina distincta divisum, ab episterno et epimero bene separatum. Segmentum mediale rotundatum, lateribus fovea distincta divisis, area mediana magna, laevi, bene limitata et divisa, parte decliva et lateribus mediocriter rugosis. Alae fere hyalinae, area cubitali tertia lata, area cubitali secunda ambas venas transverso-discoidales excipiente. Alarum posticarum area analis multo post originem venae cubitalis terminata. Tibiae posticae parum spinosae; pulvilli distincti. Abdomen fere petiolatum, segmento primo satis angusto, apice non coarctato, segmento secundo valde convexo. Segmentum ventrale secundum paulo convexum.

Clipeus et frons punctis sat magnis praedita, thorax superne et in lateribus mediocriter et sparse punctatus; abdomen supra laeve. Corpus satis dense et longe pilosum, nigrum; clipeus, labrum, mandibularum basis, orbita antica, margo pronoti, calli humerales, maculae duae in mesopleuris, anguli laterales dorsuli, Scutellum, maculae magnae in lateribus segmenti medialis, segmentum abdominis primum, macula dorsali nigra excepta, fasciae latae segmentorum dorsalium et ventralium et totum segmentum anale flava. Pedes flavi, supra nigrolineati, tarsis posticis brunneis. 11—13 *mm.*

Maris antennae nigrae, scapo infra flavo, flagello gracili et longo, fere ut in *G. quadrifasciato.* Segmentum ventrale octavum apice non furcatum.

Feminae atennae nigrae, infra flavae, scapo sat brevi, flagello parum clavato. Tarsi antici valde ciliati. Segmenti sexti area mediana plana, lateribus bene carinatis, sparse punctata.

Species regionis palaearcticae.

Augen beim Manne etwas stärker convergent als beim Weibe; Kopfschild mässig gewölbt, vorne nicht ausgeschnitten; Stirne mit deutlicher Mittelstrieme, neben den seitlichen Punktaugen etwas eingedrückt; die letzteren sind von den Facettaugen ungefähr so weit entfernt als von einander.

Beim Weibe ist der Schaft der Fühler nicht so lang als das dritte Glied; die folgenden Glieder sind einzeln länger als breit.

Das Dorsulum ist in der Mitte mit einem flachen Längseindrucke versehen. Das Mittelfeld des Medialsegmentes ist durch eine grubige Nath begrenzt, durch eine tiefe einfache

Furche der Länge nach getheilt und zeigt nur an der äussersten Basis die Anfänge einiger Runzeln.

Der längere Sporn der Hinterschienen ist reichlich mehr als halb so lang als der Metatarsus.

Das erste Segment hält in seiner Form die Mitte zwischen der Gruppe des *G. politus* und zwischen den beiden vorhergehenden Gruppen, es ist am Ende nicht eingeschnürt, aber schmal und vom zweiten sehr gut abgesetzt.

Die Behaarung ist etwas reichlicher und länger als bei den vorigen Gruppen; das Gesicht trägt ein silberweisses Toment.

Durch die Form des Hinterleibes und die Sculptur des Mittelsegmentes unterscheidet sich *G. Kohlii* von allen anderen Arten der palaearctischen Region und ist der einzige europäische Vertreter der Gruppe.

Zur Untersuchung lagen mir 1 ♂ und 1 ♀ aus Kohl's Sammlung vor, die beide aus Dalmatien stammen; 1 Männchen sammelte Prof. Korlevič bei Fiume in Kroatien.

Ich widme diese interessante Art meinem lieben Freunde F. Kohl, der mich bei dieser Arbeit auf das thatkräftigste unterstützte und der mir unter Anderem auch diese neue Art zur Beschreibung überliess. Die Typen befinden sich jetzt im Wiener Hofmuseum.

### 92. *Gorytes splendidus* n. sp.

Speciei praecedenti similis.

Femina. — Oculi versus clipem magis convergentes quam in *G. Kohlii*, vertex convexus, antennae parum clavatae. Segmentum mediale minus rotundatum, laeve, area mediana distincta bene divisa. Alae paulo flavescentes, area radiali obscuriore. Tarsi antici mediocriter ciliati. Abdominis segmentum primum apice multo magis coarctatum quam in *G. Kohlii*, latius et brevius quam in *G. polito*. Segmenti dorsalis sexti area mediana angusta, laevis, solum in lateribus sparse punctata.

Caput thorax et abdominis basis pilis longis sericeis obtecta, solum in fronte et in dorso thoracis sparse punctata. Latera thoracis et abdomen valde nitentia et laevia.

Niger, clipeo, mandibulis apice excepto, parte inferiore frontis, margine pronoti, callis humeralibus, strigis duabus longitudinalibus dorsuli eiusque lateribus, fascia scutelli, latera thoracis, metanoto excepto, segmento mediali fere toto, fasciis basalibus segmenti primi et secundi fasciisque apicalibus segmentorum omnium in dorso et in ventre et segmento anali toto flavis. Antennae flavae, flagello in medio superne obscuriore; pedes flavi, superne nigro lineati. Long. corp. 12 *mm.*

Species Mexicana.

*G. splendidus* steht dem *Kohlii* ziemlich nahe. Stirne mit sehr deutlicher Mittelfurche, Hinterhaupt sehr schwach entwickelt, Schläfen kaum gewölbt. Die Ocellen stehen in einem fast rechtwinckeligen Dreiecke, dessen Basis etwas vor der Verbindungslinie der Facettaugen liegt; die beiden seitlichen liegen einander viel näher als den Facettaugen. Kopfschild mässig gewölbt, viel breiter als lang. Scheitel von vorne gesehen leicht gewölbt. Augen nicht wie bei *politus* ungewöhnlich gross.

Der Fühlerschaft ist merklich grösser als das dritte Glied; die folgenden Glieder werden allmählig kürzer, doch ist keines von ihnen kürzer als breit.

Der Längseindruck des Dorsulum ist flacher und nicht so auffallend als bei *Kohlii*, mit dem der Bau des Thorax sonst sehr übereinstimmt. Die Naht zwischen Dorsulum und Scutellum ist undeutlich grubig; das Mittelfeld des schwach gewölbten Medialsegmentes durch sehr seichte, feine Furchen begrenzt und getheilt.

Die Stirne und die Endsegmente sind mit sehr feinem, goldig schimmerndem Tomente bedeckt. Der ganze Körper stark glänzend und nur auf der Stirne und am Rücken des Thorax mit etwas gröberen Punkten besetzt.

Die gelben Zeichnungen sind sehr reichlich; vom Mittelsegmente sind nur die Basis und die Grenzen des Mittelfeldes, eine Linie an der Seitenfurche und an der Mittelfurche schwarz. Segment eins und zwei sind unten ganz gelb.

Ich sah nur ein aus Huasteo in Mexico stammendes Weib, das ich aus Saussure's reicher Sammlung zur Untersuchung erhielt.

### 93. *Gorytes Natalensis* Smith.

Tab. III, Fig. 16.

*Gorytes Natalensis*, Smith, Catal. Hym. Ins. IV. 365. 23. Tab. XI. Fig. 3 ♀ 1856.
! *Lestiporhus Africanus*, Radoszkowsky, Journ. Lisboa. 207. 1881.

♀ — Species praecedentibus affinis. Caput magnum oculis versus clipeum valde convergentibus, vertice convexo. Sutura inter dorsulum et scutellum foveolata; segmenti medialis area mediana magna, bene limitata et vix divisa. Antennae parum clavatae, articulo primo tertio breviore. Alae magnae, satis infumatae, in parte radiali obscuriores; alarum posticarum area analis multo post originem venae cubitalis terminata. Pedes robusti, satis spinosi, tarsis anticis distinctissime ciliatis. Abdomen petiolatum, segmento primo angusto ut in *G. polito* formato; segmenti dorsalis sexti area dorsalis plana, sparse punctata.

Corpus sparse subtiliter punctatum, mediocriter pilosum, nigrum, clipeo, mandibularum basi segmentoque abdominis secundo in dorso et in ventre flavis, margine pronoti, callis humeralibus, lateribus dorsuli, macula in mesopleuris, margine postico segmenti quinti et toto segmento sexto rufofuscis, vertice et segmentis analibus aeneo micantibus. Antennae infra flavo-testaceae; pedes rufo-fusci, tibiis infra et tarsis pro parte flavis.

Long. corp. 16 *mm.*

Species Aethiopica.

Kopf ungefähr gleich hoch und breit, Abstand der Augen am Scheitel doppelt so gross als am Kopfschild. Scheitel von vorne gesehen convex. Clipeus leicht gewölbt, breiter als lang und am Vorderrande nicht ausgeschnitten. Die seitlichen Nebenaugen sind so weit von einander entfernt als von den Facettaugen. Schläfen von der Seite gesehen so breit wie die Augen.

Die Glieder der Fühlergeissel sind cylindrisch und nehmen gegen das Ende an Länge ab.

Der Bau des Thorax ist ähnlich wie bei *politus*, die Grenze zwischen Dorsulum und Scutellum jedoch grubig, ebenso die Furche, die das Mittelfeld des Medialsegmentes begrenzt. Die Mittelfurche des Medialsegmentes ist innerhalb des Mittelfeldes sehr undeutlich, von der Spitze des Feldes bis zur Insertion

desAbdomen jedoch deutlich und durchQuerrunzeln unterbrochen; im übrigen fehlt dem Mittelsegmente jede gröbere Sculptur.

Die Vorderflügel reichen im gefalteten Zustande bis zur Spitze des Hinterleibes; ihre dritte Cubitalzelle ist sehr gross, ähnlich wie bei *politus*.

Der längere Sporn der Hinterschienen ist reichlich mehr als halb so lang als der entsprechende Metatarsus.

Der Hinterleib ist ganz ähnlich gebildet wie bei *politus*, sein erstes Segment vom zweiten stark stielartig abgesetzt. Die erste Rückenplatte zeigt in der Nähe der Insertion jederseits ein dornähnliches Spitzchen; die entsprechende Bauchplatte ist in der Mitte mit einem Längskiele versehen, der an der Basis einen Höcker bildet.

Die Stirne zeigt feine Grundpunktirung und zerstreute gröbere Punkte, ebenso die Schläfen; der Clipeus ist gröber punktirt. Am Körper fehlt die grobe Punktirung und die feine Grundpunktirung ist stellenweise sehr locker; nur an den Endsegmenten befinden sich einige gröbere Punkte.

Kopf, Thorax und die zwei ersten Segmente sind locker, mit aufrechter bräunlichgrauer Behaarung bedeckt, die folgenden Ringe tragen sehr kurze schwarze Haare, der Clipeus silberweisses Toment.

Die zweite Rückenplatte trägt an der Basis und am Hinterrande je einen dunklen Streifen und ist im übrigen ganz gelb, nach Shmith ist das Schildchen dunkel rothbraun.

*G. Natalensis* ist die einzige, bis jetzt bekannte *Gorytes*-Art der Aethiopischen Region und wurde bisher in Port Natal und Angola beobachtet.

Ich untersuchte ein weibliches Exemplar, eine Type zu Radoszkowsky's *Lestiphorus Africanus*, das mit Smith's Beschreibung ganz gut übereinstimmt.

---

Die folgende Art steht der vorhergehenden Gruppe sehr nahe und unterscheidet sich von derselben nur durch den Mangel der Grübchen an der Grenze von Dorsulum und Scutellum und durch den von vorne gesehen concav erscheinenden Scheitel.

### 94. *Gorytes politus* Smith.

Tab. I, Fig. 11. Tab. II, Fig. 1.

*Megalomma politum*, Smith, Ann. Nat. Hist. (4) XII. 406. ♀ 1873.
*Hoplisus petiolatus*, Taschenberg, Zeitschr. f. d. g. Nat. 369. 7. ♂ 1875.

♀ *G. Natalensi* statura similis. Oculi maximi, versus clipeum valde convergentes; vertex inter oculos concavus. Antennae parum clavatae, scapo brevi et lato, articulo tertio aequali. Sutura inter dorsulum et scutellum non foveolata; mesosternum ab episterno et epimero separatum, distinctissime carinatum. Segmentum mediale longum et parum convexum, area mediana magna, distincte divisa et sutura non foveolata limitata. Alae magnae, valde lutescentes, versus marginem pallidiores, area cubitali tertia latissima; alarum posticarum area analis multo post originem venae cubitalis terminata. Pedes longi, distinctissime spinosi, pulvillis distinctissimis, tibiis anticis longe ciliatis. Abdomen petiolatum, segmento primo angusto et longo, apice coarctato. Segmenti dorsalis sexti area mediana angusta et longa, fere concava, nitida et sparse subtiliter punctata.

Totum corpus laeve, parce pilosum et tomentosum, nigrum, clipeo pro parte, strigis duabus longitudinalibus dorsuli, lineis in lateribus thoracis, segmento primo et secundo plus minusve rufofuscis, orbitis angustis, margine pronoti cum callis humeralibus obsolete flavis fasciisque angustis in segmento 2., 3. et 4. obscure flavis. Antennae nigrae, infra pallidiores; pedes testacei, superne obscuriores.

Long. corp. 15 *mm.*

Species regionis neotropicae.

Augen oben mehr als doppelt so weit von einander entfernt als unten, vorgequollen, Stirne und Scheitel daher etwas concav erscheinend. Mittelstrieme der Stirne deutlich. Die seitlichen Ocellen liegen in der Verbindungslinie der Facettaugen und sind von diesen so weit entfernt als von einander.

Abstand der Fühler vom schwach gewölbten Clipeus so gross als die Breite der Stirne an der Basis des letzteren.

Thorax schlank, Pronotum wulstig abgeschnürt.

Das Geäder der langen Flügel ist gegen den Saum zu dunkler, gegen die Basis heller. Der längere Sporn der Hinter-

schienen ist mehr als halb so lang als der entsprechende Metatarsus.

Das erste Segment ist schmal und dünn, nach hinten nur wenig verdickt.

Der ganze Körper ist frei von jeder gröberen Sculptur.

Die braunen Zeichnungen des Körpers sind variabel, oft sehr dunkel und von der schwarzen Grundfarbe schwer zu unterscheiden; die gelben Zeichnungen sind unscheinbar, die Binden an den Bauchsegmenten breiter als an den Rückenplatten.

Diese auffallende Art ist bisher nur aus Brasilien bekannt. Taschenberg's Exemplare stammten aus Rio de Janeiro, die sechs von mir untersuchten Weiber wurden von Beske in Brasilien gesammelt.

Taschenberg hat offenbar die zwei Jahre vor der Publication seines *Hopl. petiolatus* erschienene Arbeit, in der Smith das Genus *Megalomma* mit den Arten *politum*, *elegans* und *nigriceps* begründete, nicht gekannt, er hätte sonst durch den von Smith in dasselbe Genus gezogenen *G. Natalensis*, den er in der Beschreibung des *H. petiolatus* erwähnt, auf dieses Genus aufmerksam werden müssen.

---

Die beiden folgenden Arten wurden von Smith mit den beiden vorhergehenden in eine Gattung (*Megalomma*) gestellt, die er von *Gorytes* durch das stielförmige erste Segment, durch die grossen Augen und die Bildung des Mittelsegmentes unterscheidet; es ist also mit Sicherheit anzunehmen, dass sie in eine der beiden letzten Gruppen einzureihen sind. Mir sind beide unbekannt.

### 95. *Gorytes procerus* mihi.

*Megalomma elegans* Smith, Ann. Nat. Hist. (4) XII. 406. ♀ 1873.

„♀ — 13*mm*. Gelb mit schwarzen Zeichnungen; Hinterleib jenseits der Basis des zweiten Segmentes braunroth. Kopf: Mandibeln, Lippe, Clipeus und Fühlerschaft gelb, Geissel rostroth, ober mehr oder weniger verdunkelt und an der Basis am lichtesten; Kopf vorne und hinten rostfarben, gegen die Mandibeln gelb; die letzteren am Ende röthlich pechbraun.

Thorax: Drei schwarze Längsstreifen am Dorsulum; die Nähte des Mittelfeldes des Medialsegmentes schwarz; Flügel gelblich, irisirend, Geäder rostbraun; Beine gelb, mehr oder weniger rostfarben gezeichnet.

Hinterleib: Basis und Ende des ersten Segmentes rostfarben; Basis und Seitenränder des zweiten Segmentes gelb, der Rest des zweiten und die Basis des dritten Segmentes rostfarben, nach hinten allmählig dunkler werdend; unten sind die drei Basalsegmente gelb.

Var.? Hinterleib rostfarben; Basis des ersten und zweiten und die Hinterränder der folgenden Ringe gelb, unten gelb.

Hab. Brasilien."

Nachdem der Name *elegans* schon früher von Lepeletier (*Harpactes elegans*) und von Smith (*G. dissectus* Pz.) an Arten vergeben wurde, die von mir in das Genus *Gorytes* gestellt wurden, ist es nothwendig, der oben beschriebenen Art einen neuen Namen zu geben.

### 96. *Gorytes nigriceps* Smith.

*Megalomma nigriceps* Smith, Ann. Nat. Hist. (4) XII. 407. ♀ 1873.

„♀ —11 *mm.* Gelb mit rostfarbigen Zeichnungen; Kopf schwarz.

Kopf: Mandibeln und ein Fleck an der Basis der Wangen, Clipeus und die untere Partie der Stirne und die Vorderseite des Schaftes gelb; Fühler rostfarben.

Thorax: Drei schwarze Längsstreifen am Mittelrücken; die Seitenränder des Mittelfeldes des Medialsegmentes schwarz; Flügel gelblich, ihr Geäder rostfarben, Subcosta schwarz; Beine oben leicht rostfarben, mit einer schwarzen Linie an der Basis der Hinterschenkel oben.

Hinterleib oben rostfarben, Basis des Stieles und schmale Binden an den Endrändern der drei folgenden Ringe und die zwei Endsegmente gelb.

Hab. Brasilien."

---

Die folgende Art vereinigt Charaktere der Gruppe des *phaleratus* mit solchen der Gruppe des *concinnus* und des Kohlii. Die meiste Übereinstimmung ist mit der erstgenannten Gruppe

vorhanden, so die nach unten stark convergenten Augen und der Bau des Thorax und Mittelsegmentes, die Form der Fühler und Beine und das Flügelgeäder. Mit den Arten aus der Verwandtschaft des *concinnus* stimmt das zweispitzige achte Bauchsegment, mit *Kohlii* die Form des ersten Hinterleibsringes überein.

### 97. *Gorytes notabilis* n. sp.

Oculi versus clipeum valde convergentes; vertex convexus; clipeus satis latus, parum convexus.

Sutura inter dorsulum et scutellum foveolata; episternum et epimerum a sterno, carina distincta praedito, bene separata; segmentum mediale satis convexum lateribus vix divisis, area mediana bene limitata et divisa. Alae valde lutescentes, area anali alarum posticarum post originem venae cubitalis terminata. Pulvilli distincti. Abdomen fere petiolatum, segmento primo satis angustato sed apice non coarctato.

Corpus laeve, valde tomentosum, nigrum, clipeo, parte inferiore frontis, pronoto, callis humeralibus, macula mesopleurali, angulis lateralibus dorsuli, scutello, maculis magnis in lateribus segmenti medialis, segmento primo, macula mediana excepta, fasciis latis segmentorum sequentium et segmento anali flavis. Pedes testacei, supra versus basim obscuriores. Long. corp. 11—12 *mm.*

Maris antennae satis longae, articulis flagelli cylindricis, articulo ultimo parum curvato, nigrae, articulis duobus basalibus flavis. Metanotum et basis segmenti secundi flava. Segmentum dorsale septimum occultum, sextum superne deplanatum et punctatum; segmentum ventrale octavum apice furcatum.

Feminae antennae nigrae, infra testaceae, articulis tribus primis flavis, parum clavatae, articulo tertio primo paulo breviore. Tarsi antici breviter ciliati. Abdominis segmentum dorsale sextum area mediana lata triangulari, dense aciculata praeditum.

Species regionis neotropicae.

Schläfen schwach gewölbt; Hinterhaupt gerandet; Stirne mit feiner Mittelstrieme. Die Ocellen liegen in der Verbindungslinie der Augen und sind kaum so weit von einander entfernt als von diesen. Vorderrand des Kopfschildes einfach. Beim Weibe ist keines der Geisselglieder breiter als lang.

Das Mittelfeld des Mittelsegmentes ist mässig gross, seine Theilungsfurche nach hinten bis zur Insertion des Hinterleibes verlängert.

Flügel stark gelbbraun tingirt, beim Manne stärker als beim Weibe, Geäder bräunlich, im Verlaufe wie bei der Gruppe des *phaleratus*.

Der längere Sporn der Hinterschienen ist reichlich mehr als halb so lang als der entsprechende Metatarsus

In Bezug auf die Form des Hinterleibes gleicht die Art am meisten dem *G. Kohlii.*

Dem ganzen Körper fehlt jede gröbere Sculptur; das ziemlich reichliche Toment ist bräunlich, stellenweise goldig schimmernd.

Die Unterseite des Hinterleibes ist beim Manne viel reichlicher gelb gezeichnet als beim Weibe; Coxen, Trochanteren und die Oberseite der hinteren Schenkel und Schienen sind verdunkelt.

Ich untersuchte 2 Männchen und zwei Weibchen dieser auffallenden und durch die Beziehungen zu verschiedenen Gruppen höchst interessanten Art. Alle vier Exemplare erhielt ich aus Saussure's Sammlung zugeschickt; sie stammen aus Mexico (Cordova).

---

Die folgende Art ist mit der Gruppe des *phaleratus* nahe verwandt und stimmt in der Form des Kopfes und des Thorax, im Bau der Fühler und im Flügelgeäder ganz mit den Arten der genannten Gruppe überein. Ein auffallender Unterschied liegt in der Form und Sculptur des Hinterleibes, dessen einzelne Segmente stark gewölbt und daher von einander gut abgesetzt sind und dessen siebentes Segment beim Manne fast ganz hinter dem sechsten verborgen ist. Der Thorax und die zwei ersten Segmente sind glatt, die vier folgenden dicht grob punktirt. Das achte Ventralsegment des Mannes endigt in eine Spitze.

### 98. *Gorytes bipartitus* n. sp.

Oculi versus clipeum valde convengentes. Clipeus mediocriter convexus, margine antico parum sinuato. Thorax brevis et robustus, mesosterno bene carinato, episterno et epimero distinc-

tissime limitatis, sutura inter dorsulum et scutellum distincte foveolata, segmento mediali convexo a metapleuris sutura foveolata separato, lateribus distincte divisis, area mediana lata et brevi, bene limitata et divisa. Alae satis infumatae, in parte radiali obscurae; alarum posticarum area analis post originem venae cubitalis terminata. Pedes breves et robusti, mediocriter spinosi, pulvillis distinctis. Abdomen breve, segmento primo brevi et lato, segmentis dorsalibus valde convexis.

Caput distincte punctatum, thorax et abdominis segmentum dorsale primum et secundum laevia, reliqua segmenta distinctissime punctata.

Corpus mediocriter pilosum et tomentosum, nigrum, clipeo, orbitis anticis, macula in mandibulis, margine pronoti cum callis humeralibus, macula mesopleurali, fascia scutelli, fasciis latis in segmento primo et secundo fasciisque angustis et anguste interruptis in segmento tertio, vel tertio et quarto flavis. Antennae testaceae, scapo infra pallidiore, flagello supra obscuriore; pedes testacei. Long. corp. 9—10 *mm.*

Maris antennae longae, articulis flagelli cylindricis, latitudine distinctissime longioribus. Segmentum dorsale septimum sub sexto fere omnino occultum segmentum ventrale octavum processu non furcato instructum.

Feminae antennae parum clavatae, articulo primo tertio longiore. Tarsi antici distincte ciliati. Segmenti sexti area dorsalis angusta, sparse punctata.

Species regionis nearcticae.

Kopf beim Manne bedeutend schmäler und kleiner als beim Weibe; Schläfen ziemlich gewölbt und hinten gerandet, von der Seite gesehen bedeutend schmäler als die Facettaugen; Scheitel leicht gewölbt; Stirne mit seichter Mittelstrieme. Die Ocellen stehen in einem stumpfwinkeligen Dreiecke, dessen Basis in die Verbindungslinie der Facettaugen fällt, die seitlichen sind von einander so weit entfernt als von diesen.

Fühler beim Weibe ziemlich kurz und etwas weniger keulig als bei *quinquecinctus,* beim Manne sehr schlank.

Der Rand des Pronotum liegt ziemlich tief unter dem Niveau des Dorsulum, dessen Längsstriemen sehr kurz und undeutlich sind. Das breite, kurze Mittelfeld des Medialseg-

mentes ist durch scharfe grubige Nähte begrenzt, durch eine einfache, nach hinten fortgesetzte Furche getheilt.

Die Adern der Flügel verlaufen ganz ähnlich wie bei der Gruppe des *phaleratus;* Costa und Stigma sind lichter, die übrigen Adern braun.

Der längere Sporn der Hinterschienen reicht über die Mitte des Metatarsus hinaus.

An den ersten zwei Segmenten ist oben nur eine äusserst spärliche Punktirung zu bemerken; der ganze Bauch trägt eine ähnliche Sculptur wie die Endsegmente.

Behaarung und Toment ist spärlich, nur am Mittelsegmente und am ersten Hinterleibsringe sind reichlichere aufrechte Haare vorhanden.

Die breiten ersten Binden des Hinterleibes sind nach vorne zu röthlich gesäumt.

Ich untersuchte 1 Männchen und 1 Weibchen aus Georgia in Nordamerika (Coll. Saussure).

Diese Art stimmt auffallend mit der Beschreibung des *Gorytes divisus* von Smith überein mit Ausnahme der grubigen Naht zwischen Dorsulum und Scutellum, die von Smith als glatt bezeichnet wird. Sollte ein Vergleich der Typen ergeben, dass Smith falsch beschrieben hat, so muss natürlich mein Name dem von Smith gegebenen weichen. Die Originalbeschreibung der genannten Art lautet:

### 99. *Gorytes divisus* Smith.

*Gorytes divisus* Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 370. 33. ♂ 1856.

„♂ 9 *mm.* Schwarz. Kopf glänzend, zerstreut punktirt; Fühler, Clipeus, Seiten des Gesichtes, Lippe, Mandibeln und Palpen röthlichgelb. Thorax glänzend, Pronotum, Schulterbeulen, Fleck auf den Mesopleuren und der Hinterrand des Schildchens gelb; Flügel bräunlich, am dunkelsten in der Radialzelle, Geäder und Tegulae rothgelb; Beine rostroth mit gelblichen Tarsen; die Naht an der Basis des Schildchens ist glatt (smooth). Hinterleib: Die zwei ersten Segmente glatt und glänzend, die fünf Endsegmente ziemlich matt und stark punktirt, das ganze Abdomen mit feinen Seidenhaaren bedeckt; zweites Segment stark

angeschwollen, sehr convex; das erste und zweite Segment haben am Endrande je eine breite gelbe Binde, die mehr oder weniger mit rostroth untermischt ist; das dritte und vierte Segment je mit einer schmalen, unterbrochenen Binde am Endrande; Hinterende mit einem einzelnen Zahn oder kleinen Dorn.

Hab. Georgia."

---

Die beiden folgenden Arten schliessen sich durch ihre Kopfform der Gruppe des *quinquecinctus* an, die Augen sind nämlich in beiden Geschlechtern gegen den Mund convergent, beim Manne stärker als beim Weibe. Der Thorax ist robust; Mesosternum vom Episternum und Epimerum nicht scharf geschieden, durch eine deutliche Kante getheilt; vordere Grenze des Scutellum grubig; Mittelsegment gewölbt, seine Seiten gut getheilt, sein Mittelfeld mässig gross, gut begrenzt. Vorderflügel in der Radialgegend stärker tingirt; die beiden Discoidalqueradern münden in die zweite Cubitalzelle; Cubitus fast bis zum Saume deutlich. An den Hinterflügeln endet die Analzelle knapp am Anfange des Cubitus. Schienen bedornt, Pupillen gut entwickelt, Vordertarsen beim Weibe bewimpert. Erstes Segment kurz und breit, vom zweiten nicht abgeschnürt. Achte Bauchplatte des Mannes einspitzig. Die Fühler sind beim Weibe schwach keulenförmig, beim Manne an der Unterseite der vier letzten Glieder eingedrückt, ähnlich wie bei der Gruppe des *elegans*. Die Sculptur erinnert an die Gruppe des *punctuosus*.

### 100. *Gorytes punctulatus* Van der Linden.

Tab. II, Fig. 28. Tab. III, Fig. 18.

*Gorytes punctulatus* Van der Linden, Observ. sur les Hym. II. 102. 14. ♂ ♀ 1829.

< *Psammaecius punctulatus* Lepeletier, Ann. Soc. Ent. Fr. I. 72. 1. Tab. 1. Fig. 5. (♂) 1832.

*Gorytes punctulatus* Brullé, Exp. sc. de Morée. III. 374, 374. 825. T. LI. Fig. 1. 1832.

*Hoplisus latifrons* Dahlbom, Hymen. Europ. I. 164. 96 ♂ ♀ 1845.

< *Psammaecius punctulatus* Lepeletier. Hist. nat. III. 75. 1. ♂ 1845.

*Hoplisus punctulatus* Costa, Fauna del Reg. di Nap. 29. Tab. 14. Fig. 3. ♂ ♀ 1859.

— — Costa, Ann. del Mus. di Nap. V. 77. 1. ♂ ♀ 1869.

— — Radoszkowsky, Fedschenkos Reise nach Turk. 401. ♂ ♀. 1877.

Caput satis latum, oculis in utroque sexu versus clipeum valde convergentibus, clipeo longitudine latiore, valde convexo. Thorax robustus, sutura inter dorsulum et scutellum foveolata, mesosterno carina distincta instructo, ab episterno et epimero vix separato. Segmentum mediale rotundatum, lateribus indistincte divisis, area mediana bene limitata, valde punctata et versus basim longitudinaliter rugosa. Alae parum infumatae, in parte radiali satis obscurae; area cubitalis secunda excipit venam transverso discoidalem primam ante medium, secundam prope apicem; area cubitalis tertia superne non valde angustata. Alarum posticarum area analis in origine venae cubitalis terminata. Pedes robusti, tibiis et tarsis valde spinosis, pulvillis distinctis. Abdomen segmentis satis convexis, segmento primo brevi et lato, segmento ventrali secundo, parum convexo, versus basim transverse impressum.

Corpus valde punctatum, metapleuris et abdomine infra fere laevibus, segmento mediali fere rugose punctato.

Niger, clipeo, orbitis, margine pronoti, callis humeralibus, saepissime macula in mesopleuris, fascia scutelli, fasciisque quinque vel sex interdum interruptis, saepe dilatatis, albido-flavis. Pedes nigri testaceo- et flavo-variegati.

Maris antennae nigrae, scapo infra saepe pallido, articulo decimo infra distinctissime exciso, articulis duobus sequentibus paulo excisis, articulo ultimo satis brevi, parum curvato. Segmentum ventrale octavum processu simplici instructum.

Feminae antennae nigrae, scapo flavo, articulis ultimis testaceis, scapo articulo tertio et quarto simul sumptis aequali, flagello vix clavato. Segmenti dorsalis sexti area dorsalis satis lata, plana et subtiliter striata. Tarsi antici ciliati.

Long. corp. 9—12 *mm.*

Species regionis palaearcticae.

Kopf fast so breit als der Thorax. Hinterhaupt gerandet, Augen beim Manne am Scheitel doppelt so weit von einander als am Clipeus, beim Weibe etwas weniger convergent. Von der Seite gesehen erscheinen die Wangen bedeutend schmäler als die Augen. Die seitlichen Ocellen sind vom Rande des Hinterhauptes weiter entfernt als von den Facettaugen. Stirne flach mit mässig deutlicher Mittelstrieme. Vorderrand des Kopfschildes beim Weibe ziemlich gerade, beim Manne mehr ausgebuchtet.

Fühler des Weibes sehr nahe am Clipeus inserirt, ihre Geissel ziemlich schlank, die ersten fünf Glieder einzeln länger als breit, die folgenden nicht länger als breit, Endglied fast kegelförmig. Beim Manne sind die Fühler etwas weiter vom Kopfschilde entfernt, ihr Schaft ist nicht so schlank als beim Weibe, die Geisselglieder sind bis zum neunten einfach und nehmen allmählig an Länge ab, das zehnte ist an der Unterseite stark ausgeschnitten, länger als das vorhergehende, dessen Ausschnitt stärker als bei *luxuriosus*, das elfte und zwölfte Glied ist merklich schwächer ausgeschnitten als das zehnte, das Endglied etwas dicker und kürzer und nicht so stark gekrümmt als bei *luxuriosus*.

Thorax mässig gewölbt, Rand des Prothorax schmal, Schildchen und Metanotum ziemlich flach. Das Mittelfeld des Medialsegmentes bildet ein ungefähr gleichseitiges Dreieck, seine Oberfläche ist mit Punkten besetzt, die gegen die Basis zu Längsrunzeln zusammenfliessen.

Vorderflügel gleichmässig, aber nicht sehr stark tingirt, ihre Radialzelle nebst dem oberen Theile der zweiten und manchmal auch der dritten Cubitalzelle durch eine dunkle Wolke ausgefüllt. Die Adern, mit Ausnahme der Costa und des Stigma, dunkel.

Die Cilien an den Vordertarsen des Weibes länger als der Metatarsus, die längeren Sporne an den Hinterschienen kaum halb so lang als der entsprechende Metatarsus.

Hinterleib kaum schmäler als der Thorax, seine einzelnen Rückenplatten stark gewölbt und daher von einander leicht abgeschnürt.

Scheitel, Schläfen und Stirne sind dicht grob punktirt, am dichtesten in der Mitte der Stirne; Kopfschild in der oberen Hälfte matt, in der unteren beim Weibe glatt und glänzend, beim Manne mit einigen Punkten versehen.

Dorsulum und Mittelbrust dicht und grob, Scutellum etwas zerstreuter punktirt; Metapleuren oben querrunzelig, unten glatt.

Das erste Segment ist am Rücken sehr grob, aber nicht besonders dicht punktirt, das zweite ebenso grob, aber viel dichter; die folgenden Ringe sind an der Basis fein und dicht, gegen den Hinterrand zu viel gröber punktirt, so dass das letzte

Drittel ebenso grobe Punkte trägt als das zweite Segment. Bauch glänzend, sehr zerstreut punktirt.

Behaarung am ganzen Körper spärlich, an den inneren Augenrändern und an der oberen Hälfte des Clipeus silberglänzend.

Die Färbung ist einigen Schwankungen unterworfen; beim Weibe sind die Mandibeln oft licht gefleckt, beim Manne befindet sich am Vorderrande des Clipeus häufig ein dunkler Fleck. Die Binde am Pronotum ist oft unterbrochen, ebenso eine oder mehrere von den Hinterleibsbinden. Beine beim Manne vorherrschend gelb, beim Weibe rostgelb, Coxen, Trochanteren und ein verschieden grosser Theil der Schenkel schwarz, die vier vorderen Schenkel aussen in der Regel gelb gefleckt, Hintertarsen des Mannes in der Regel verdunkelt.

*G. punctulatus* ist eine mediterrane Art, die in dem ganzen Gebiete von Spanien bis Turkestan verbreitet ist: sie wurde bisher in Spanien (Andalusien, Waltl); Frankreich (Paris, Bordeaux, Lep.; Marseille, Kohl); Italien (Toscana, Neapel, Calabria, Otranto, Costa); Dalmatien (v. d. L.); Albanien (Kohl); Serbien (Nisch, Schulthess); Süd-Russland (Sarepta, Becker); Dobrudscha (Tultscha, Mann); Griechenland (Parnass, Attika, Örtzen); Turkestan (Rad.; Tschuli, Walter); Persien (Radoszk.) und auf den Inseln Corsica, Corfu, Tinos und Rhodus (Erber) gefunden.

Die Varietät des Weibes von Lepeletiers *Ps. punctulatus* bezieht sich auf *G. punctuosus* Eversm., die Stammform auf *latifrons* Spin. Dadurch irregeführt, bestritt Chevrier die Zugehörigkeit des von Van der Linden und Lepeletier beschriebenen Mannes zu *punctulatus* und wollte in einem von ihm untersuchten Exemplare das richtige Männchen gefunden haben. Er hatte auch das richtige Männchen zu seinem Weibchen, das ist zu *punctuosus* Eversm., gefunden, keineswegs zu *punctulatus*. Dahlbom bezog, ohne eine der Arten zu kennen, Van der Linden's *punctulatus* auf Spinola's *latifrons* (S. 164), später aber beschrieb er, wie schon früher erwähnt, den *quinquecinctus* als *latifrons* (S. 482).

Ich untersuchte 25 Weibchen und 50 Männchen dieser in der mediterranen Region wohl nicht seltenen Art.

### 101. *Gorytes luxuriosus* Radoszkowsky.

Tab. II, Fig. 27.

! *Hoplisus luxuriosus* Radoszkowsky, Fedtschenkos Reise nach Turkestan. Hymenopt. 42. 5. Tab. V. Fig. 4. ♂ ♀ 1877.

♂. Specici praecedenti valde affinis. Caput, thorax et abdomen multo sparsius sed crassius punctata quam in *G. punctulato*, segmenti medialis area mediana basi longitudinaliter striata, medio punctata et postice laevis. Antennarum articulus 10., 11., 12. infra excisi, ultimus curvatus.

Orbita, frons sub antennis, clipeus, labrum, mandibulae apice excepto, scapus et apex antennarum, pars inferior flagelli pro parte, maxima pars pronoti cum callis humeralibus, latera dorsuli, scutellum, metanotam, maculae maximae in lateribus mesothoracis segmentique medialis et abdomen, maculis angustis basalibus segmentorum quator basalium exceptis, colore citrino tincta. Pedes flavi, duo posteriores nigro maculati. Alae hyalinae, in parte radiali infuscatae.

Long. corp. 9—10 *mm.*

Species palaearctica.

Schläfen von der Seite gesehen viel schmäler als die Facettaugen; die seitlichen Ocellen von einander weiter entfernt als von den Facettaugen, ungefähr so weit als vom Hinterrande des Kopfes. Stirne mit stark eingedrückter Mittelstrieme. Fühler ungefähr halb so weit vom Kopfschilde inserirt als die Breite der Stirne in dieser Gegend beträgt. Clipeus stark gewölbt, am Vorderrande nicht ausgeschnitten.

Der Schaft der Fühler ist etwas breitgedrückt, reichlich so lang als die zwei ersten Geisselglieder zusammen; die Geisselglieder nehmen gegen das Ende an Länge ab, an Breite zu, die drei vorletzten sind unterseits ausgeschnitten, das dreizehnte ist stark gekrümmt und am Ende abgerundet.

Die Adern der Flügel sind bräunlich, das Stigma ist lichtgelb. Der Verlauf der Adern und der Bau der Beine ist ganz wie bei der vorigen Art.

Die ganze Oberfläche des Körpers ist stark glänzend, viel weitläufiger aber gröber punktirt als bei *punctulatus;* auf den zwei ersten Dorsalplatten sind die Punkte nur in halb so grosser Zahl vorhanden als bei der genannten Art. Der obere Theil der Metapleuren ist viel dichter gerunzelt, das Mittelsegment lockerer punktirt. Am Bauche ist die Punktirung wenig feiner und spärlicher als am Rücken.

Der grösste Theil der Körperoberfläche ist hellgelb gefärbt und die Art dadurch auf den ersten Blick von der vorhergehenden zu unterscheiden, mit der sie jedoch ungemein nahe verwandt ist.

Ich untersuchte ein einzelnes Männchen, das ich von Herrn General Radoszkowsky zur Untersuchung erhielt.

*G. luxuriosus* wurde von Fedtschenko in der Wüste Kisil-Kum in Turkestan entdeckt.

---

Die folgenden Arten sind zu mangelhaft beschrieben, um sie in einer meiner Gruppen unterbringen zu können; manche werden wohl ganz eigene Gruppen repräsentiren.

## Arten der palaearctischen Region.

### 102. *Gorytes ferrugineus* Spinola.

*Hoplisus ferrugineus* Spinola, Ann. Soc. Ent. Fr. VII. 497. ♂ 1838.

„♂ 11 *mm* lang, 3 *mm* breit. Fühler, Körper und Beine rostroth; Unterseite des ersten Fühlergliedes, Kieferbasis, Kopfschild, Vorderrand des Gesichtes, Innenrand der Facettaugen, Hinterrand des Prothorax, des Schildchens, des ersten und zweiten Segmentes, ein grosser Fleck am 4., das fünfte und sechste oben, zwei Flecken an der Unterseite des zweiten und die untere Afterklappe gelb. Flügel glashell, Adern schwarz, Radius rostfarben; Vorderflügel mit einem grossen dunklen Fleck, der den ganzen Raum der Radial- und der zweiten Cubitalzelle einnimmt. Rücken deutlich punktirt; Mittelfeld des Mittelsegmentes längsrunzelig, die Striemen nicht zahlreich, breit und tief mit rauhem Grunde.

Von Fischer in Ägypten gesammelt.“

### 103. *Gorytes modestus* Radoszkowsky.

*Olgia modesta* Radoszkowsky, Fedtschenkos Reise nach Turkestan. 33. Tab. I. Fig. 11. 1877.

„Radialzelle ziemlich lang, lanzettförmig zugespitzt. Von den drei Cubitalzellen ist die zweite trapezförmig und nimmt beide Discoidalqueradern auf. Fühler fadenförmig. Die Rückenplatten der Hinterleibssegmente sind an der Basis eingezogen. Die letzte Rückenplatte des Weibes ist fast flach mit abgestutzten Seitenrändern, die des Mannes klein und flach".

Soviel ist aus der Gattungsbeschreibung von Radoszkowsky's *Olgia* zu entnehmen, es ist mit knapper Noth genug, um zu erkennen, dass die Art in das Genus *Gorytes* s. n. gehört, viel zu wenig, um der Art einen bestimmten Platz in diesem Genus anweisen zu können. Die Artbeschreibung lautet: „Schwarz, glänzend; Fühler, Mandibeln und Schenkel roth; Clipeus, Schaft, Prothorax, Schulterbeulen, Linie unter den Flügeln, Rand und zwei Basalflecken des Schildchens, Metanotum, Tibien und Tarsen blassgelb. Von den Binden des Hinterleibes ist die erste in der Mitte ausgerandet, die zweite, dritte und vierte zweibuchtig; das fünfte Segment trägt einen lichtgelben Fleck. Flügel hyalin. 8 *mm*.

In der Wüste Kisil-Kum und im Thale Sarafschan".

Nach der Abbildung sind die Maxillartaster sechs-, die Labialtaster viergliederig, ähnlich wie bei anderen Arten der Gattung.

## Arten der nearctischen Region.

### 104. *Gorytes placidus* Smith.

*Gorytes placidus* Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 368. 30. ♂ ♀ 1956.
— *rufipes*, Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 369. 31. ♀ 1856.

„♀ 7·5 *mm*. Schwarz, glänzend, stark punktirt. Fühler, Clipeus, innere Augenränder, Lippe, Mandibeln und Palpen orangeroth; Spitze der Mandibeln röthlich pechbraun; Geissel vom vierten Gliede an oben dunkel.

Thorax: Rand des Pronotum, Schulterbeulen, ein unregelmässig geformter Fleck unter den Flügeln, die Seiten des Dor-

sulum, das Schildchen und das Mittelsegment orangeroth; das Mittelfeld des Medialsegmentes schwarz und längsrunzelig; die Naht zwischen Dorsulum und Scutellum grubig. Vorderflügel mit einer dunkelbraunen Wolke, die sich von der Basis bis zur Spitze erstreckt und mehr als die Hälfte der Flügelbreite einnimmt; der Hinterrand der Vorderflügel und die Hinterflügel fast glashell. Beine orangeroth.

Hinterleib: Das erste Segment und der Hinterrand des zweiten Segmentes orangeroth, der letztere am Vorderrande stark ausgerandet, die drei Endsegmente sind sehr grob punktirt.

Der Mann unterscheidet sich durch die mit Ausnahme des ersten Gliedes schwarzbraune Fühlergeissel, den gelben Clipeus und die gelben Augenränder.

Ost Florida (Coll. F. Smith)."

Die Beschreibung des *G. rufipes* ist der obigen „ut ovum ovo similis"; was dort orangegelb ist, heisst hier rothgelb und manchmal fehlt die dritte Binde des Hinterleibes, manchmal ist sie vorhanden. Länge 8·5 *mm.*

Auch *rufipes* stammt aus Ost-Florida. (St. John's Bluff).

### 105. *Gorytes Smithii* Cresson.

*Gorytes Smithii* Cresson, Trans. Amer. Ent. Soc. VIII, p. XVIII. 1880.

„♀ Schwarz, glänzend; braun seidenartig behaart; schmale Linien an den vorderen Augenrändern, die Spitze der Lippe und ein Fleck auf den Mandibeln sind gelb; Kopf spärlich punktirt, Palpen, Schaft und Basis der Geissel unten rothgelb; Mesothorax und Pleuren glatt, unpunktirt; eine Linie am Prothorax, die Seiten des Mesonotum dunkelgelb, Schulterbeulen und Endrand des Schildchens gelb; Mittelsegment unpunktirt, mit aufrechter blassbrauner Behaarung; eine tiefe Mittelfurche erstreckt sich von der Basis bis zur Spitze und ist am Ende des Mittelfeldes durch eine tiefe Grube unterbrochen. Flügel gleichförmig dunkel braunschwarz, die zweite Discoidalquerader mündet entweder an der zweiten Cubitalquerader in den Cubitus, oder knapp bei derselben; Beine gelblichroth, Coxen, Trochanteren, Oberseite der Hinterschenkel und ein Fleck oder eine Linie an den zwei vorderen Paaren schwarz oder braun; Hinterleib fast gestielt, glatt

und glänzend, erstes Segment mit Ausnahme der äussersten Basis gelb. 14 *mm.*

Illinois (Miss E. A. Smith)".

## Arten der neotropischen Region.

### 106. *Gorytes facilis* Smith.

*Gorytes facilis* Smith, Ann. Mag. Nat. Hist. XII. 408. ♂ 1873.

„♂ 10 *mm.* Schwarz, glatt und glänzend; Mittelsegment und Basis des Hinterleibes gelb.

Kopf: Basis der Kiefer, Lippe, Clipeus und Fühlerschaft honiggelb, der letztere hinten leicht gebräunt.

Thorax: Rand des Pronotum, Schulterbeulen, ein Fleck unter den Flügeln, die Tegulae und ein Strich ober denselben, das Schildchen, Metanotum und das Mittelsegment honiggelb; das Mittelfeld des letzteren schwarz mit einer eingedrückten Mittellinie, die nach hinten bis zur Insertion des Hinterleibes verlängert ist; Flügel lichtbraun mit lichterem Endrande; Vorder- und Mittelbeine gelb; Schenkel oben rostfarben; Hinterbeine rostfarben, das dritte und vierte Glied der Tarsen gelb, Klauenglied schwarz; die Spitze der Schienen und eine Linie an der Innenseite der Schenkel dunkelbraun.

Hinterleib: Das erste Segment ganz gelb und die Endränder der anderen Segmente mit einer schmalen gelben Binde; das zweite Segment oben an der Basis rostfarben und unten ganz rostfarben. Para".

Diese Art scheint in der Vertheilung der Färbung eine gewisse Ähnlichkeit mit meinem *notabilis* zu haben, da immerhin einige Unterschiede vorhanden sind und da ähnliche Färbungsverhältnisse oft in den verschiedensten Gruppen auftreten, wage ich es nicht, meine Art mit der Smith'schen zu identificiren.

### 107. *Gorytes fumipennis* Smith.

*Gorytes fumipennis* Smith, Catal. Hymen Ins. IV. 364. 17. ♀ 1856.

„♀ 11 *mm.* Schwarz, dünn mit feinen Seidenhaaren bedeckt, im Gesichte silbern tomentirt; Kopf und Thorax unpunktirt, Schaft, Spitze der Fühler, Clipeus, Lippe und Palpen gelb; in der Mitte des Clipeus befindet sich ein dunkler ovaler Fleck, der den Vorderrand berührt.

Thorax: ein kleiner Fleck an jeder Seite des Mesothorax, der die Tegulae berührt, ein Querstrich am Hinterrande des Schildchens und ein grosser lang eiförmiger Fleck an jeder Seite des Mittelsegmentes gelb; die Naht an der Grenze des Schildchen und Dorsulum grubig. Vorderflügel dunkelbraun, jenseits der Radial- und zweiten Cubitalzelle hyalin; Hinterflügel am Vorderrande leicht gebräunt. Beine unten gelb, ihre Vordertarsen, das dritte und vierte Glied der mittleren und die Hintertarsen schwarzbraun.

Hinterleib gestielt; das Basalsegment gelb, mit grossem, fast eiförmigem, schwarzem Fleck in der Mitte der Dorsalplatte; das zweite Segment mit sehr schmaler gelber Endbinde.

Brasilen?"

108. *Gorytes iridipennis* Smith.

*Gorytes iridipennis* Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 363. 15. ♀ 1856.

„♀ 6·5 *mm.* Schwarz; Schaft vorne, Clipeus, Lippe, Mandibeln und Palpen rothgelb; die Spitze der Mandibeln rostfarben; Geissel unten rothgelb.

Thorax: Rand des Pronotum, Schulterbeulen, ein Fleck unter den Flügeln, ein Streif ober den Tegulis, das Schildchen, Metanotum und ein lang-eiförmiger Fleck an jeder Seite des Mittelsegmentes gelb; Mesothorax mit groben Punkten; Scutellum vom Dorsulum durch eine grubige Naht getrennt. An der Basis des Mittelsegmentes ist ein eckiges längsstreifiges Feld, das jedoch nicht begrenzt ist; an jeder Seite befinden sich einige grobe Punkte. Flügel hyalin und prächtig irisirend; die Radialzelle wird durch eine dunkle Wolke erfüllt. Beine blass rothgelb; die Oberseite der Schienen und Schenkel oben leicht gebräunt.

Hinterleib: Basalsegment am Endrande mit breitem gelbem Bande, das in der Mitte ausgerandet ist; die vier folgenden Segmente haben je eine schmale gelbe Endbinde; die vier Endsegmente sind grob punktirt, die Binden auch nach unten fortgesetzt. Endsegment ganz gelb.

Brasilien (Santarem) (Coll. W. W. Saunders)."

### 109. *Gorytes larroides* Spinola.

*Arparctus? larroides* Spinola, Gay. Hist. fis. y pol. de Chile VI. 341. 1851.

„Antennis, capite thoraceque nigris, albido pilosis; abdomine rubro, tribus primis segmentis albido-fasciatis; pedibus nigris, genis tarsisque rubellis.

5 *mm* lang, $1^1/_4$ *mm* breit. Schwarz. Fühler kurz und dick, unter der Mitte des Kopfes und sehr nahe beim Munde entspringend, kaum den Vorderrand des Thorax erreichend; sie sind zwölfgliederig und gegen das Ende kaum verdickt; das erste Glied ist gross und dick, cylindrisch und reicht nicht weiter als bis zur halben Höhe der Augenränder, das zweite ist sehr kurz, fast kugelig, das dritte schlank, schwach verkehrt kegelförmig, kürzer als das erste, aber so lang als die drei folgenden zusammen; die Glieder vier bis elf sind fast gleich lang, an der Basis nicht eingezogen, schwach verkehrt kegelförmig, so breit oder breiter als lang, von einander kaum merklich abgesetzt; das Endglied ist etwas länger als das vorhergehende, am Ursprunge von derselben Breite und am Ende abgerundet. Ocellen wenig deutlich. Scheitel breit, nach hinten abgerundet.

Stirne vom Scheitel durch eine gebogene Runzel getrennt, die Convexität derselben ist hinten gebogen, an der oberen Grenze unmerklich geneigt und an der unteren senkrecht. Die Stirne ist länger als breit und nahe dem Kopfschilde etwas erweitert. Der Raum zwischen den Fühlern ist flach und so breit als der Raum zwischen Auge und Fühler. Der Clipeus ist von der Stirne durch eine gerade Querrunzel getrennt, gleichförmig gewölbt, sehr kurz und die ganze Breite der Vorderseite des Kopfes einnehmend, sein Vorderrand bildet einen Kreisbogen. Mandibeln kurz, am Innenrande dreizähnig, aussen ohne Zahn, wie er bei manchen Larriden auftritt.

Rücken des Prothorax sehr kurz und in der Mitte kaum zu bemerken, an den Seiten verbreitert; die Hinterecken des Pronotum sind gerundet und erreichen nicht den Ursprung der Flügel. Dorsulum in der Mitte sehr schwach gewölbt und scheinbar aus einem Stücke bestehend. Schildchen breit, in derselben Ebene wie das Dorsum gelegen und hinten geradlinig begrenzt. Meta-

notum weniger erhaben als das Schildchen, schmal und quergestellt. Mittelsegment ziemlich kurz, im Ganzen länger als das Schildchen; sein Mittelfeld breit, längsstreifig und hinten gerundet; die abschüssige Fläche gewölbt.

Der ganze Vorderkörper ist stark punktirt und behaart; die Behaarung ist kurz und aufrecht, an den Seiten des Prothorax und im Gesichte reichlicher und etwas anliegend.

Hinterleib fast sitzend, glatt und glänzend, oben convex; seine Seiten erreichen in der Mitte des ersten Segmentes die grösste Breite und beschreiben nach hinten einen excentrischen, elliptischen Bogen. Bauch weniger gewölbt als der Rücken.

Beine mittelmässig; Vordertarsen dornig und gekämmt; Hinterschienen unbewehrt; Klauen einfach; Pulvillen rudimentär, kürzer als die Klauen.

Die Radialzelle der Vorderflügel ist oval elliptisch, ohne Anhangszelle und reicht nicht bis zur Flügelspitze. Von den drei geschlossenen Cubitalzellen ist die zweite vorne merklich zusammengezogen und nimmt die erste Discoidalquerader nahe ihrem Anfange, die zweite nahe dem Ende auf; die dritte Cubitalzelle ist schief viereckig, etwas schmäler als lang, ihr Aussenrand erscheint wellig und ihr Aussenwinkel ist so weit von der Spitze des Flügels entfernt als die Spitze der Radialzelle.

Fühler, Kopf und Thorax sind schwarz; Behaarung licht; Toment an der Vorderseite des Kopfes und am Saume des Pronotum silberglänzend; Metanotum gelb; Hinterleib roth mit einer schmalen, welligen, weisslichen Binde am Hinterrande der drei ersten Dorsalplatten; Geäder und Stigma dunkel.

♂ unbekannt.“

Obwohl die Beschreibung dieser Chilenischen Art sehr lang und ausführlich erscheint, bin ich doch nicht in der Lage, die Art in irgend eine meiner Gruppen einzureihen, da weder über das Geäder der Hinterflügel, noch über die Naht zwischen Schildchen und Dorsulum Angaben gemacht werden. Die lange Beschreibung berichtet über eine Menge Merkmale, die einer grossen Anzahl Grabwespen überhaupt zukommen und zur Erkennung der Art ganz unbrauchbar sind.

### 110. *Gorytes specialis* Smith.

*Gorytes specialis* Smith, Ann. Mag. Nat. Hist. XII. 407. ♀ 1873.

„♀ 13*mm*. Schwarz, mit gelben Zeichnungen, glatt und glänzend. Kopf: Palpen, Lippe, Clipeus, Seiten des Gesichtes etwas ober der Insertion der Fühler, der Schaft und eine abgekürzte Linie hinter den Augen an der Basis der Kiefer gelb, die Spitzen der letzteren röthlich pechbraun; die Unterseite der Fühler und das Endglied derselben röthlich. Thorax und Beine gelb; Mesothorax oben schwarz mit einer gelben Linie an den Seiten ober den Tegulis; die Naht zwischen Schildchen und Metanotum und eine Mittellinie am Mittelsegmente schwarz; Brust und ein Streif an der Oberseite der Hinterschenkel schwarz, Flügel gelblich mit rothbraunem Geäder und mit einer leichten Wolke in der Radialzelle; Tegulae und Geäder an der Basis der Flügel rostfarben; Stigma blass. Hinterleib kurz gestielt, das erste Segment an der Basis gelb und jederseits mit einem kleinen Zahne versehen. Die Endränder der Segmente schmal röthlichbraun. Ega am Amazonenstrom."

### 111. *Gorytes triangularis* Smith.

*Gorytes triangularis* Smith, Ann. Mag. Nat. Hist. XII. 408. 1873.

„♀ 15*mm*. Schwarz, das Mittelfeld des Medialsegmentes gelb, glatt und glänzend. Kopf: Basis der Kiefer, Oberlippe, Clipeus, Gesicht bis zu den Fühlern und ein breiter Streif hinter den Augen röthlichgelb; Schaft der Fühler von derselben Farbe, die Geissel unten röthlich. Thorax: Eine schmale Linie am Hinterrande des Pronotum und das Metanotum gelb; Seiten des Mittelsegmentes rostroth; Vorderbeine röthlichgelb; Flügel längs des Vorderrandes dunkelbraun, hinten fast glashell. Hinterleib sammtschwarz. Tibien und Tarsen mit blass rostrothen Dornen. Para."

## Arten der orientalischen Region.

### 112. *Gorytes amatorius* Smith.

*Gorytes amatorius* Smith, Trans. Ent. Soc. Lond. 39. ♀ 1875.

„♀ 7*mm*. Schwarz, weiss und roth gezeichnet; Kopf: Gesicht bis zu den Fühlern und Vorderseite des Schaftes weiss; Kiefer

röthlich, Schaft unten röthlich; Wangen und Kopfschild silberhaarig. Thorax: Schmale Linie am Prothorax, Schulterbeulen, Fleck am Mesothorax, knapp neben den Schüppchen und das Metanotum weiss; Beine röthlich, Tibien, Tarsen und Spitze der Vorder- und Mittelschienen unten weiss, Schienen mehr oder weniger röthlich; Klauenglied der Hintertarsen schwarz; Flügel glashell, irisirend. Hinterleib: Basalsegment röthlich, oben gegen das Ende schwarz, mit einer schmalen, unterbrochenen weissen Binde am Hinterrand; die drei folgenden Segmente mit schmalen weissen Binden, von denen die erste seitlich erweitert ist; die dritte erstreckt sich nicht bis zum Seitenrande. Aus Indien."

### 113. *Gorytes pictus* Smith.

*Gorytes pictus* Smith, Catalogue of Hym. Ins. IV. 365. 22. ♀ 1856.

„♀ 8·5*mm.* Kopf schwarz, Fühler und Mandibeln rostroth, der Schaft am Ende der Vorderseite leicht gelb gestreift; je eine abgekürzte Linie am Innen- und Aussenrande der Augen, von denen die am Innenrande breit ist und nicht bis zum Clipeus reicht; Vorderrand des Clipeus schwarz; Kiefer rostroth, an der Basis gelb. Thorax: Mesothorax und Mittelsegment an den Seiten rostroth; Scutellum, Metanotum, Mittelfeld des Medialsegmentes und die ganze Unterseite des Thorax schwarz; Rand des Pronotum, Schulterbeulen und Endrand des Schildchens gelb; Flügel hyalin mit einem dunkelbraunen Fleck, der die Radial-, zweite Cubital- und die Hälfte der dritten Cubitalzelle einnimmt; Geäder und Tegulae rostroth; ein Fleck unter den Flügeln und die Beine rostroth; erstes Segment des Hinterleibes rostroth; zweites Segment mit schmaler, blass rostrother Binde am Hinterrande, die auch die ganzen Seitenränder einnimmt; drittes und viertes Segment blass rostroth, mit Ausnahme der äussersten Basis, die schwarz ist. Unten ist der Hinterleib schwarz mit schmalen, bräunlichrothen Endrändern der Segmente.

Madras. (Coll. Sir Walter Elliot)."

### 114. *Gorytes orientalis* mihi.

*Gorytes tricolor* Smith, Trans. Ent. Soc. Lond. 40. ♂ ♀ 1875.

„♀ 8·5*mm.* Kopf schwarz, Thorax rostroth, beide mit gelben Zeichnungen; Hinterleib dreifärbig, röthlich, gelb und schwarz.

Kopf: Fühler, Vorderrand des Clipeus und Spitzen der Kiefer röthlich, äusserste Spitze der Fühler schwarz; Kopfschild und Kiefer, eine kurze schmale Linie hinter den Augen und eine breitere an den inneren Augenrändern gelb, die letztere gegen den Kopfschild röthlich.

Rand des Prothorax, Fleck vor den Schüppchen, Schildchen und Metanotum, Klauenglied der Vordertarsen und die Vorderseite der Mittel und Hintertibien gelb; Mittelfeld des Mittelsegmentes längsstreifig; Beine rostfarben; Flügel glashell mit einem dunkelbraunen Fleck über der Radial-, zweiten und einem Theile der dritte Cubitalzelle.

Hinterleib: Die zwei Basalsegmente und das Endsegment röthlich; drittes und viertes Segment gelb, fünftes schwarz; erstes Segment mit einer gelben Randbinde, die sich nicht bis auf die Seitenränder erstreckt und in der Mitte stark verengt ist; diese Binde ist oft undeutlich; zweites Segment mit gelber Randbinde, in der Mitte schmal, an den Seiten stark erweitert. Basalrand des dritten Segmentes schwarz.

Mann dem Weib sehr ähnlich, Schaft, Kiefer, Kopfschild und die inneren Augenränder gelb; Coxen, Trochanteren, Tibien und Tarsen gleichfalls gelb, Tibien hinten mehr oder weniger schwarz. Die ersten vier Segmente tragen gelbe, an den Seiten stark erweiterte Endbinden; das dritte und vierte an der Basis schwarz, die folgenden schwarz. Indien."

Diese Art scheint mit der vorhergehenden sehr nahe verwandt, wenn nicht identisch zu sein; den Namen *tricolor* kann sie keinesfalls behalten, da mit demselben schon im Jahre 1868 eine amerikanische Art von Cresson bezeichnet wurde.

## Arten der australischen Region.

### 115. *Gorytes basalis* Smith.

*Gorytes basalis* Smith, Proc. Linn. Soc. V. 125 ♀ 1861.

„G. niger; abdominis basi, mandibulis pedibusque ferrugineis; alis hyalinis, marginibus anterioribus fuscis.

♀ 10 *mm.* schwarz; Kopf zart punktirt; Clipeus runzelig; Seiten des Gesichtes und Wangen silberhaarig; Kiefer rostroth in der Mitte, längsstreifig, an der Spitze mit zwei Zähnen versehen,

Fühler unten dunkelroth. Thorax: dicht punktirt und dünn grau behaart; Mittelsegment grob runzelig, sein Mittelfeld längsstreifig. Flügel glashell, mit einer dunklen Wolke in der Radialzelle; Beine rostroth, die Mittel- und Hintercoxen hinten schwarz. Hinterleib glatt und glänzend, mit wechselnder Silberbehaarung; das erste Segment und die Basis des zweiten oben rostroth, beide unten ganz roth.

Amboyna."

### 116. *Gorytes bellicosus* Smith.

*Gorytes bellicosus* Smith, Trans. Ent. Soc. Lond. 3. Ser. I. 55. ♀ 1862.

„G. niger, clipeo, antennarum scapo subtus flavo, linea prothorace et scutello, segmentis duobus abdominisque rufo-flavis.

Mann schwarz, leicht glänzend, mit zwei gelben Binden am Hinterleibe. Kopf ziemlich schmäler als der Thorax; Clipeus, Schaft vorne und an der Spitze gelb; Vorderrand des Clipeus mit einer quergestellten schwarzen Grube; Gesicht dünn silberhaarig; Scheitel mit spärlicher, blassrother Behaarung. Thorax: Prothorax mit einer schmalen, unterbrochenen gelben Linie, Naht an der Basis des Schildchens grubig; Mittelsegment abgestutzt-gerundet, mit tiefer Längsstrieme und an der Basis grob längs streifigem Mittelfelde; die Seiten runzelig, mit dünner grauer Behaarung. Flügel fast glashell mit braunem Vorderrande der Vorderflügel, Tibien und Tarsen dunkel rostroth, kräftig und dornig; Vordertarsen bewimpert, Klauenglied erweitert mit einfachen Klauen und grossen Pulvillen. Hinterleib mit einer fast unterbrochenen gelben Binde etwas vor dem Endrande des ersten Segmentes; das zweite Segment an den Seiten angeschwollen, das dritte mit gelber Binde am Hinterrande, das sechste an der Spitze rostroth, glänzend und zart punktirt. 14 *mm.*

Adelaide (Coll. Smith).

### 117. *Gorytes carbonarius* Smith.

*Gorytes carbonarius* Smith, Catal. Hym. Ins. IV. 366. 25. ♀ ♂ 1856.
— — Hutton, Catal. New Zeal. Hymen. 104. 1881.

„10 *mm.* Weib. Schwarz, glänzend, zart punktirt; Gesicht, Wange, Seiten des Thorax und Hinterleibsbasis dünn schwarz

behaart, Vordertarsen bewimpert. Mittelrücken mit einer kurzen, leicht eingedrückten Linie in der Mitte des Vorderrandes und einer ähnlichen an jeder Seite; eine eingedrückte Linie jederseits ober den Tegulis. Vordere Naht des Schildchens grubig. Mittelsegment glatt, sein Mittelfeld mit einer kurzen Mittelstrieme an der Basis.

Flügel leicht beraucht mit schwarzem Geäder. Die Ränder der Hinterleibsringe sind leicht niedergedrückt. Das zweite Ventralsegment an der Basis abgestutzt, vorragend.

Mann mit längeren Fühlern und gröber punktirtem Hinterleibe. Neu Seeland."

Hutton hat Smith's Beschreibung copirt.

Nach der Form des zweites Ventralringes zu schliessen gehört diese Art in die Nähe von *Gorytes mystaceus*, die Beschreibung ist jedoch nicht ausführlich genug, um über die Stellung der Art entscheiden an können, umsomehr als die bewimperten Vordertarsen die Einreihung derselben in die Gruppe des *mystaceus* ausschliessen.

### 118. *Gorytes constrictus* Smith.

*Gorytes constrictus* Smith, Proc. Linn. Soc. III. 160. 1. ♂ ♀ 1859.
— *vagus* Smith, Proc. Linn. Soc. III. 161. 2. ♀ 1859.

„Niger clipei lateribus flavis; collari tuberculis et metanoto flavis; segmentorum abdominis marginibus apicalibus flavis constrictis pedibusque flavo variegatis.

♀ 13*mm*. Schwarz, Kopf und Thorax sehr dicht punktirt, matt, Kopf am Scheitel leicht glänzend, Fühler unten und Endhälfte der Kiefer rostfarben, die letzteren an der Spitze schwarz; Clipeus an den Seiten gelb, an der Vorderseite grob gerunzelt. Thorax: Mittelsegment grob längsrunzelig, an den Seiten grau behaart; Fühler und Mittelschienen, Tarsen und Gelenke röthlichgelb. Flügel fast glashell mit einer braunen Wolke in der Radialzelle, die jenseits derselben bis zur Flügelspitze reicht; Geäder rostbraun; Tegulae rostfarben. Hinterleib glänzend, mit dünnem, feinem, grauem Haarkleide bedeckt und an den Rändern der Segmente eingeschnürt. Von den gelben Bändern an den Hinterrändern der Segmente ist das vierte jederseits verkürzt, das fünfte undeutlich; unten ist das zweite Segment matt, fein punktirt und

behaart, die folgenden sind glatt, glänzend und mit feiner, zerstreuter Punktirung versehen.

Mann dem Weibe sehr ähnlich, kleiner und spärlicher gelb gezeichnet; Gesicht silberhaarig; Schaft und Basis der Geissel unten rostfarben; Kopfschild gelb mit Ausnahme der äussersten Basis, Thorax schwarz, Beine röthlich pechbraun, Tibien und Tarsen blass rostfarben, gelb gefleckt; Thoraxseiten unter den Flügeln längsrunzelig (in beiden Geschlechtern, am deutlichsten beim Manne), Hinterleib mit drei schmalen unterbrochenen Binden. Aru."

Die Beschreibung, die Smith von dem auf der Nachbarinsel Key gesammelten *G. vagus* (♀) gibt, stimmt mit der oben reproducirten des *G. constrictus* in allen wesentlichen Merkmalen überein; die gelben Zeichnungen scheinen jedoch spärlicher zu sein. Vom Thorax ist nur das Metanotum gelb, vom Hinterleibe nur eine schmal unterbrochene Binde des ersten und eine an den Seiten plötzlich erweiterte am zweiten Segmente. Ausserdem ist der Clipeus in der Mitte und an den Seiten ausgerandet und die Basis der Mandibeln rauh, was bei der Beschreibung des *constrictus* offenbar übergangen wurde. Nach meiner Überzeugung sind *constrictus* und *vagus* nur Varietäten einer Art; es sprechen dafür die Angaben über die am Ende eingeschnürten Segmente, über die Sculptur und über einige in der Gattung *Gorytes* nicht sehr allgemeine Färbungsverhältnisse, z. B. die gelben Seiten des Clipeus, das schwarze Schildchen und gelbe Metanotum. Auch die Grösse ist bei beiden gleich.

### 119. *Gorytes intricans* Gribodo.

*Hoplisoides intricans* Gribodo, Bull. Soc. Ent. Ital. XVI. 276. 1884.

„♂ Mediocris, robustus, rufo-ferrugineus, griseo ubique pruinosus, facie argenteo-sericea; antennarum apice, dorsulo medio, metanoti area cordiformi, pleuris indeterminate, pectore, coxis, trochanteribus femoribuspue supra, tibiarum lineola externa, tarsis posterioribus segmentorumque intermediorum abdominis basi indeterminate nigro-fulginosis; mandibulis, clipeo, genis, antennarum scapo antice, lineola pronoti marginali, callis humeralibus, fasciis marginalibus segmentorum (primo,

secundo, quinto latioribus, tertio et quarto tenuioribus), una cum segmento ep:pygiiformi, toto luteis; alis hyalinis, macula fusco opaca (cellulas radialis tota et cubitalis secunda, tertia dimidio supero occupante) ornatis; capite clipeoque consuetis; antennarum scapo subincrassato; flagelli articulis nono et undecimo infra impressioni spriraculiformi plus minus lata et profunda praeditis; capite minutissime, thorace sat crasse confertim irregulariter punctatis, subcoriaceis, opacis; metanoti area cordiformi radiatim sat crasse striata; abdominis segmentis primo et secundo sparsim sed subcrasse, caeteris subconfertim sed tenuiter punctatis; segmento sexto plano-convexo, trigono, crasse denseque punctato; segmento ventrali secundo ut plurimum planoconvexo. 9*mm.*

Port Elisabeth (Coll. Gribodo)."

Der Grund, der Gribodo veranlasste auf diese Art ein neues Genus zu gründen, liegt in dem hinter dem sechsten ganz verborgenen siebenten Dorsalringe; ich habe bei der Gattungssynonyme den Werth dieses Merkmales besprochen und will hier nur hervorheben, das der Fall bei Arten aus ganz verschiedenen Gruppen vorkommt wie bei *G. barbatulus m.* und *notabilis m.*

### 120. *Gorytes decoratus* mihi.

*Gorytes ornatus* Smith, Trans. Ent. Soc. Lond. 248. ♀ 1868.

„♀ 11*mm.* Schwarz, gelb und roth gezeichnet. Clipeus, Schaft und Mandibeln gelb, Fühler gegen das Ende stark verdickt, oben schwarz, unten rostroth; Augen ockergelb. Rand des Pronotum, Schulterbeulen, eine Linie unter den Flügeln mit einem viereckigen Fleck in der Mitte, eine Linie an den Seiten des Dorsulum, die über die Tegulae fortgesetzt ist, das Scutellum und Metanotum gelb. Vorder- und Mittelbeine, Tarsen und Aussenseite der Hintertibien gelb; Mittelhüften, Trochanteren, Vorder- und Mittelschenkel rostroth. Hinterschienen und das erste Glied der Tarsen schwarz; Klauen rostroth, Pulvillen schwarz. Flügel hyalin. Erstes und zweites Segment rostroth mit breitem gelbem Bande am Hinterrande des ersten; ein grosser eiförmiger Fleck an jeder Seite des zweiten Segmentes, von dem eine kurze schmale Linie, die in einem Punkte endet, nach hinten zieht; Endränder der folgenden Segmente gelb gesäumt.

Champion Bay."

Der Name *ornatus* wurde von Smith schon im Jahre 1856 an eine Art aus der Gruppe des *G. elegans* vergeben, und ich bin daher gezwungen dieser Art einen neuen Namen zu geben.

### 121. *Gorytes tarsatus* Smith.

*Gorytes tarsatus* Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 366. n. 24. ♂ 1856.
— *eximius* Smith, Trans. Ent. Soc. Lond. 3. Ser. I. 55. ♀ 1862.

„♂ 8·5 *mm*. Schwarz, Spitze des Schaftes und Basalglied der Geissel vorne gelb; eine kurze gelbe Linie in der Mitte der inneren Augenränder; Endglied der Fühler leicht gebogen; Gesicht dünn seidenhaarig; Kopf dicht punktirt. Thorax grob punktirt, das Schildchen und Metanotum grob runzelstreifig; Mittelsegment grob runzelig, sein Mittelfeld mit groben, divergenten Längsfalten. Pronotum jederseits mit einem orangegelben Fleck. Vorderflügel mit dunkelbrauner Wolke längs ihres Vorderrandes. Vordertibien und Tarsen blassgelb, fast weiss, die Spitzen der Glieder schwarz, ebenso das Klauenglied an allen Beinen. Hinterleib punktirt, die drei ersten Segmente mit orangegelben Endbinden, von denen die zwei ersten am breitesten und in der Mitte eingekerbt sind; Hinterende abgerundet, am Rande röthlich; unten ist das zweite Segment glänzend und mit einer Anzahl grober Punkte versehen, die folgenden Segmente tragen an der Basis feine, am Ende grobe Punkte.

Adelaide."

Die Beschreibung des *G. eximius* ist nach einem 9 *mm* langen Weibe angefertigt und enthält folgende in der vorigen Beschreibung nicht enthaltene Angaben:

„Mittelsegment gestutzt-gerundet. Naht an der Basis des Schildchens einfach. Clipeus gelb mit orangerothem Fleck. Prothorax mit schmaler gelber Binde. Beine gelb, weisslich und röthlich gezeichnet."

Ich zweifle nicht, dass hier Weib und Mann ein und derselben Art vorliegen; beim Weibe sind ja in der Regel die lichten Zeichnungen reichlicher.

## Conspectus diagnosticus specierum generis *Gorytes*.

### I. Species regionis palaearcticae.

### Mares.

1. Antennarum flagellum valde clavatum. Oculi maximi, valde convexi. Tarsi postici valde graciles et longi . . 2
— — haud vel vix clavatum. Oculi solito non maiores. Tarsi satis robusti et solito non longiores . . . . . . 5
2. Abdominis segmentum primum apice non coarctatum, breve et latum . . . . . . . . *G. Rogenhoferi* Handl.
— — — — distinctissime coarctatum vel petioliforme . 3
3. Abdominis segmentum primum sine colore rufo . . . . 4
— — — rufo variegatum . . . . . . . *G. rufinodis* Rad.
4. Abdominis segmentum primum nodiforme, apice coarctatum . . . . . . . . . . . . . . *G. coarctatus* Spin.
— — — petioliforme, apice non arctatum. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *G. mesostenus* Handl.
5. Segmentum ventrale secundum a latere visum angulose prominens. Alarum posti?arum area analis ante originem venae cubitalis terminata. Antennae longissimae, articulis infra non excisis. Oculi versus clipeum non convergentes. Segmentum ventrale octavum apice non furcatum . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 6
— — — — — — non angulose prominens . . . . . 7
6. Segmentum ventrale secundum versus basim foveis profundis, distinctissimis praeditum. Antennae longissimae, Palpi obscuri . . . . . . . . . . . . . *G. mystaceus* L.
— — — — — solum punctis paucis maioribus praeditum. Antennae breviores. Palpi pro parte flavi. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *G. campestris* Müller.
7. Mesosternum haud longitudinaliter carinatum. (Oculi versus os non convergentes. Alarum posticarum area analis ante originem venae cubitalis terminata.) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *G. Maracandicus* Rad.
— longitudinaliter carinatum . . . . . . . . . . . 8
8. Clipeus in angulis lateralibus fasciculo pilorum longorum, introrsum curvatorum munitus. Antennarum flagelli arti-

culi quartus ad nonum infra tuberculati. (Corpus valde punctatum, nigrum, flavo-variegatum. Oculi versus clipeum vix convergentes. Segmentum ventrale octavum non furcatum.) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 9

— — — — — — non munitus. Antennarum articuli quartus ad nonum non tuberculati . . . . . . . . . . 10

9. Pedes rufi, basi nigra. Species maior. *G. punctuosus* Eversm.

— flavo et nigro variegati. Species minor. *G. latifrons* Spin.

10. Oculi versus clipeum haud vel vix convergentes . . . 11

— — — distinctissime convergentes . . . . . . . . . 25

11. Segmentum ventrale octavum apice non furcatum. Area analis alarum posticarum semper distinctissime ante originem venae cubitalis terminata. Segmentum primum apice nunquam coarctatum . . . . . . . . . . . . 12

— — — — furcatum. Area analis alarum posticarum prope originem venae cubitalis terminata. Segmentum primum apice saepe coarctatum . . . . . . . . . . . 22

12. Abdomen plus minusve rufo-variegatum. Thorax niger, flavo variegatus, raro metanoto et macula in mesopleuris rufis . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 13

— haud vel parum rufo-variegatum, tum autem thorax maxima pro parte rufus . . . . . . . . . . . . . . 18

13. Segmentum tertium flavo-fasciatum . . . . . . . . . 14

— — haud flavo-fasciatum . . . . . . . . . . . . . 17

14. Segmentum quartum flavo-fasciatum . . . . . . . . 15

— — haud flavo-fasciatum . . . *G. consanguineus* Handl.

15. Antennarum articulus ultimus vix curvatus . . . . . 16

— — — valde curvatus. Segmentum mediale vix rugulosum . . . . . . . . . . . . . . . . . *G. affinis* Spin.

16. Segmentum mediale distinctissime rugosum. *G. elegans* Lep.

— — vix rugulosum . . . . . . . . . *G. exiguus* Handl.

17. Metanotum rufum. margo pronoti, scutellum, calli humerales et macula in mesopleuris flava, pedes flavo-variegati . . . . . . . . . . . . . . . . *G. pulchellus* Costa.

— nigrum, solum scutellum flavo-variegatum, pedes haud flavo-variegati . . . . . . . . . . . *G. tumidus* Panz.

18. Thorax pro parte rufus . . . . . . . . . . *G. laevis* Latr.

— haud rufo variegatus . . . . . . . . . . . . . . 19

19. Abdomen totum nigrum . . . . . . . . . *G. niger* Costa.
pallide-variegatum . . . . . . . . . . . . . . . . 20
20. Segmentum quintum haud pallide-variegatum. Pedes maxima pro parte obscuri. Corpus gracile. *G. Sareptanus* Handl.
— — pallide-variegatum. Pedes testacei, basi nigra . . 21
21. Corpus subtiliter punctatum, parvum (6*mm*). Thorax haud flavo-variegatus . . . . . . . . . . . . *G. lunatus* Dahlb.
— valde punctatum, distincte maior et robustior (8*mm*.) Margo pronoti, calli humerales et scutellum pallide-variegata . . . . . . . . . . . . . . . . *G. Tauricus* Rad.
22. Abdominis segmentum primum apice non coarctatum. (Abdomen non petiolatum.) . . . . . . . . . . . . . 23
— — — — distinctissime coarctatum. (Abdomen petiolatum.) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 24
23. Thorax maxima pro parte rufus. Alae hyalinae, fascia mediana obscuriore . . . . . . . . . *G. concinnus* Rossi.
— niger. Alae nigro-fuscae . . . . . *G. infernalis* Handl.
24. Segmentum primum versus apicem fossa transversa instructum. Area mediana segmenti medialis solum basi striata. Fascia flava segmenti secundi medio interrupta. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *G. bilunulatus* Costa.
— — — — sine fossa transversa. Area mediana segmenti medialis fere omnino striata. Fascia segmenti secundi non interrupta . . . . . . . . . . . . . *G. bicinctus* Rossi.
25. Antennarum articuli quatuor ultimi cylindrici, infra non excisi . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 26
— — — — infra distincte excisi . . . . . . . . . . 39
26. Area mediana segmenti medialis rugosa . . . . . . 27
— — — — laevis . . . . . . . . . . . *G. Kohlii* Handl.
27. Thorax sine punctis maioribus. Segmentum primum versus basim striatum, vel fasciae abdominis pallidae et interruptae, vel dorsulum antrorsum carinulis duabus distinctissime prominentibus . . . . . . . . . . . 28
— punctis maioribus semper distinctis.[1] Segmentum primum nunquam striatum . . . . . . . . . . . . . 31

[1] Bei *G. fallax* sind die Punkte von allen hier untergebrachten Arten am undeutlichsten, doch sind hier die Binden des Hinterleibes nicht unterbrochen und die Striemen des Dorsulum nicht stark erhaben.

28. Dorsulum carinis duabus distinctissime prominentibus in medio marginis anterioris. (Segmentum primum basi non striatum. Fasciae abdominis non interruptae.) Antennarum articuli quatuor penultimi latitudine vix longioros . . . . . . . . . . . . . . . . . *G. sulcifrons* Costa.

— sine carinis distinctis. Antennarum articuli quatuor ultimi latitudine fere duplo longiores . . . . . . . . 29

29. Fasciae abdominis interruptae, albidae. Segmenti primi basis haud distincte striata . . . . . . *G. dissectus* Panz.

— — non interruptae, flavae. Segmenti primi basis plerumque distincte striata . . . . . . . . . . . . . 30

30. Fascia segmenti secundi reliquis distinctissime latior. Area mediana segmenti medialis valde irregulariter rugosa . . . . . . . . . . . . . . . . *G. laticinctus* Lep.

— — — — aequalis. Area mediana segmenti medialis rugis longitudinalibus, magis regularibus munita . . . . . . . . . . . . . . . . *G. quadrifasciatus* Fab.

31. Latera mesothoracis rugulosa . . . . . . . . . . . 32

— — punctata vel laevia . . . . . . . . . . . . 33

32. Fasciae abdominis interruptae. Flagelli articuli infra non arcuate prominentes . . . . . . . . . *G. nigrifacies* Mocs.

— — non interruptae. Flagelli articuli infra non prominentes . . . . . . . . . . . *G. Schmiedeknechtii* Handl.

33. Latera mesothoracis et abdomen punctis maioribus distinctissimis . . . . . . . . . . . . . . . . . . 34

— — — — sine punctis maioribus distinctis . . . . 35

34. Fasciae abdominis flavae, latae et nunquam interruptae. Clipeus semper flavus . . . . . *G. pleuripunctatus* Costa.

— — albidae, interruptae vel subinterruptae. Clipeus niger . . . . . . . . . . . . . . *G. foveolatus* Handl.

35. Dorsulum punctis magnis distinctissimis satis dense obtectum vel fasciae abdominis pallido-flavae et plerumque interruptae. Abdomen in segmento secundo punctis parvis sed distinctis praeditum . . . . . . . . . . 36

— — multo minoribus sed distinctis praeditum. Fasciae abdominis flavae, nunquam albidae nec interruptae. Segmentum secundum non punctatum . . . . . . . 38

36. Fasciae abdominis flavae, nunquam interruptae . . .
. . . . . . . . . . . . . . . *G. quinquefasciatus* Panz.
— — pallidae, saepe interruptae . . . . . . . . . . 37
37. Areae medianae segmenti medialis latera valde sinuata. Alae valde lutescentes. Corpus robustius. Calli humerales et scutellum rarissime pallide variegata, fascia pronoti saepissime interrupta . . . . . . . . *G. Procrustes* Handl.
— — — — — vix sinuata. Alae minus lutescentes. Corpus gracilius. Calli humerales et scutellum saepissime pallide-variegata, fascia pronoti raro interrupta . . . .
. . . . . . . . . . . . . . . *G. quinquefasciatus* Panz.
38. Dorsulum punctis distinctis praeditum. *G. quinquecinctus* Fab.
— — valde indistinctis praeditum . . . *G. fallax* Handl.
39. Corpus maxima pro parte nigrum . . *G. punctatus* V. d. L.
— — — — flavum . . . . . . . . . . *G. luxuriosus* Rad.

## Feminae.

1. Mesosternum haud carinatum. Tarsi antici haud vel breviter ciliati . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2
— distincte carinatum. Tarsi antici distinctissime ciliati 6
2. Alarum posticarum area analis post originem venae cubitalis terminata. Oculi maximi, valde convexi et versus clipeum distinctissime convergentes. Antennae valde clavatae . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 3
— — — — ante originem venae cubitalis terminata. Oculi solito non majores et versus clipeum haud vel vix convergentes. Antennae haud vel parum clavatae . . 4
3. Abdominis segmentum primum apice non coarctatum .
. . . . . . . . . . . . . . . *G. Rogenhoferi* Handl.
— — — — distincte coarctatum . . . *G. coarctatus* Spin.
4. Segmentum ventrale secundum non angulose prominens. Antennae breves . . . . . . . . . *G. Maracandicus* Rad.
— — — angulose prominens. Antennae longae . . . 5
5. Segmentum ventrale secundum versus basim foveis profundis, distinctissimis instructum. Palpi obscuri. Segmentum quartum seu sine fascia seu solum fascia abbreviata praeditum . . . . . . . . . . . . . . *G. mystaceus* L.

Segmentum ventrale secundum versus basim solum punctis paucis maioribus praeditum. Palpi saltem pro parte flavi. Segmenti quarti fascia completa . . *G. campestris* Müller.

6. Oculi versus clipeum haud vel parum convergentes . 7
— — — distinctissime convergentes . . . . . . . . . 29

7. Mesosternum carina longitudinali et transversa munitum. (Corpus valde punctatum, nigrum, flavo-variegatum. Segmentum primum apice non coarctatum. Alae hyalinae, macula obscura signatae. Area analis alarum posticarum paulo post originem venae cubitalis terminata.) . . . . 8
— solum carina longitudinali munitum . . . . . . 9

8. Antennarum articulus tertius latitudine circa duplo longior, quartus ad octavum latitudine non longiores. Pedes rufi, basi nigra . . . . . . . . *G. punctuosus* Eversm.
— — — — plus quam triple longior, quartus ad octavum latitudine fere duplo longiores. Pedes maxima pro parte lutei, basi nigra . . . . . . . . . . *G. latifrons* Spin.

9. Alarum posticarum area analis distinctissime ante originem venae cubitalis terminata. Segmentum primum apice nunquam coarctatum . . . . . . . . . . . . . . 10
— — — — post originem vel paulo ante originem venae cubitalis terminata, tum autem segmentum primum apice coarctatum . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 19

10. Abdomen versus basim plus minusve rufum. . . . . . 11
— — — haud rufo-variegatum . . . . . . . . . . 17

11. Segmentum quartum flavo-fasciatum . . . . . . . . 12
— — haud flavo-fasciatum, vel fascia indistincta signatum, tum autem segmentum mediale non valde rugosum et tibiae posticae parum spinosae . . . . . . . . . . 13

12. Tibiae posticae vix spinosae. Segmentum mediale valde rugosum . . . . . . . . . . . . . . . . *G. elegans* Lep.
— — distinctissime spinosae. Segmentum mediale vix rugosum . . . . . . . . . . . . . . . *G. affinis* Spin.

13. Segmentum tertium flavo-fasciatum. Segmentum mediale postice rugosum . . . . . . . *G. consanguineus* Handl.
— — haud flavo-fasciatum, vel segmentum mediale postice non rugosum . . . . . . . . . . . . . . . . 14

14. Segmenti medialis pars horizontalis decliva distincte longior . . . . . . . . . . . . . . . *G. exiguus* Handl.
— — — — — non longior . . . . . . . . . . . . 15
15. Metanotum rufum . . . . . . . . *G. pulchellus* Costa.
— haud rufo-variegatum . . . . . . . . . . . . . 16
16. Corpus robustius. Alae infuscatae. Pronutum nigrum . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *G. tumidus* Panz.
— multo gracilius. Alae hyalinae. Pronotum et calli humerales flavo-variegati . . . . . . *G. Walteri* Handl.
17. Thorax saltem pro parte rufus . . . . . . *G. laevis* Latr.
— haud rufo-variegatus . . . . . . . . . . . . . . 18
18. Corpus subtiliter punctatum. Thorax non flavo-variegatus. 6—7 *mm*. . . . . . . . . . . . . . . *G. lunatus* Dahlb.
— valde punctatum. Pronotum, calli humerales et scutellum flavo-variegata. 8—10 *mm*. . . . . *G. Tauricus* Rad.
19. Thorax maxima pro parte rufus . . . *G. concinnus* Rossi
— sine colore rufo . . . . . . . . . . . . . . . . 20
20. Alae omnino nigro-fuscae. Abdominis basis rufa . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *G. infernalis* Handl.
— omnino vel maxima parte hyalinae. Abdomen sine colore rufo . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 21
21. Segmentum primum apice coarctatum . . . . . . . 22
— — — non coarctatum . . . . . . . . . . . . . . 23
22. Segmentum primum ante apicem fossa transversa praeditum. Area mediana segmenti medialis solum basi striata. Fascia segmenti secundi interrupta . *G. bilunulatus* Costa.
— — — — fossa nulla. Area mediana segmenti medialis fere omnino striata. Fascia segmenti secundi non interrupta . . . . . . . . . . . . . *G. bicinctus* Rossi.
23. Fascia segmenti secundi lata, nunquam interrupta . . . 24
— — — angusta vel interrupta . . . . . . . . . . 25
24. Clipeus omnino flavus . . . . . . . . *G. laticinctus* Lep.
— fere totus niger . . . . . . . . *G. planifrons* Wesm.
25. Clipeus omnino flavus . . . . . . . *G. Koreanus* Handl.
— summum punctis vel fascia flavis . . . . . . . . 26
26. Corpus flavo-variegatum . . . . . . . . . . . . . 27
— albido-variegatum . . . . . . . . . . . . . . . 28

27. Fasciae abdominis non interruptae. Pronotum et scutellum flavo-variegata. Pedes testacei basi nigra . . . . . .
. . . . . . . . . . . . . . . *G. quadrifasciatus* Fab.
— — interruptae. Pronotum et scutellum non flavo-variegata. Pedes nigri, tibis anticiis et intermediis antrorsum cum tarsis nigris, geniculis et tibiis posticis antrorsum testaceis . . . . . . . . . . *G. Radoszkowskyi* Handl.
28. Antennarum articulus tertius latitudine quadruplo, quartus triplo longior, articuli penultimi latitudine dimidio longiores . . . . . . . . . . . . . *G. dissectus* Panz.
— — — — triplo quartus duplo longior, articuli penultimi latitudine parum longiores . . . *G. ambiguus* Handl.
29. Area mediana segmenti medialis valde rugosa vel valde punctata . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 30
— — — — nec rugosa nec valde punctata *G. Kohlii* Handl.
30. Area mediana segmenti sexti punctata . . . . . . . 31
— — — — dense aciculata . . . . . . . . . . . . 35
31. Area mediana segmenti sexti ad apicem valde angustata, marginibus lateralibus introrsum arcuatis . . . . . .
. . . . . . . . . . . . . . . . *G. Procrustes* Handl.
— — — — ut in plurimis speciebus trigona, marginibus lateralibus rectis . . . . . . . . . . . . . . . . . 32
32. Latera thoracis et abdomen distinctissime sparse punctata 33
— — — — laevia vel multo minus distincte punctata. 34
33. Corpus flavo-variegatum . . . . *G. pleuripunctatus* Costa.
— albido-variegatum . . . . . . . *G. foveolatus* Handl.
34. Segmentum dorsale secundum punctis sparsis parvis sed distinctis praeditum. Dorsulum valde punctatum. Fasciae abdominis flavae vel albidae, saepe interruptae. Femora basi nigra . . . . . . . . . . *G. quinquefasciatus* Panz.
— — — haud distincte punctatum. Dorsulum multo subtilius et sparsius punctatum. Fasciae abdominis flavae, non interruptae. Femora usque ad apicem nigra . . .
. . . . . . . . . . . . . . . . . . . *G. fallax* Handl.
35. Abdomen valde punctatum . . . . . . . . . . . . 38
— subtiliter punctatum vel laeve. . . . . . . . . . . 36
36. Pectoris latera rugulosa. Fasciae abdominis pallidae et interruptae . . . . . . . . . . . *G. nigrifacies* Mocs.

Pectoris latera laevia. Fasciae abdominis flavae, non interruptae . . . . . . . . . . . . . . . . . . 37

37. Dorsulum distincte punctatum. Segmenti medialis area dorsalis satis irregulariter rugosa. . *G. quinquecinctus* Fab.
— punctis fere obsoletis praeditum. Segmenti medialis area dorsalis satis regulariter rugosa. . . . . . . . . . . . . . . . . . . *G. sulcifrons* Costa.

38. Corpus maxima pro parte nigrum *G. punctulatus* V. d. L.
— — — — flavum . . . . . . . . . *G. luxuriosus* Rad.

## II. Species regionis nearcticae et neotropicae.

### Mares.

1. Antennae valde clavatae . . . . *G. moneduloides* Pack.
— non clavatae . . . . . . . . . . . . . . . . . 2

2. Area cubitalis prima excipit venam discoidalem primam . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 3
— — secunda excipit venam discoidalem primam 5

3. Area mediana segmenti medialis haud longitudinaliter striata. Dorsulum vix punctulatum, violaceo micans . . . . . . . . . . . . . . . . . *G. violaceus* Handl.
— — — — saltem versus basim striata. Dorsulum distincte punctatum, virido micans vel nigrum . . 4

4. Dorsulum virido-micans. Area mediana segmenti medialis angusta . . . . . . . . . *G. parvulus* Handl.
— nigrum. Area mediana segmenti medialis lata . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *G. Gayi* Spin.

5. Segmentum ventrale secundum angulose prominens . 6
— — — non angulose prominens . . . . . . . . 8

6. Segmentum mediale haud valde rugosum. *G. Chilensis* Sauss.
— — valde rugosum . . . . . . . . . . . . . 7

7. Segmentum ventrale secundum versus basim foveis profundis, distinctissimis praeditum. Antennae longissimae. Palpi obscuri . . . . . . . . . *G. mystaceus* L.
— — — — — solum punctis paucis maioribus praeditum. Antennae breviores. Palpi pro parte flavi. *G. campestris* Müller.

8. Totum corpus rufum, segmento secundo et quinto albido signatis . . . . . . . . . . *G. lateritius* Handl.
Corpus aliter pictum . . . . . . . . . . . . . 9

9. Abdomen nigrum maculis indistinctis brunneis in segmento secundo signatum, marginibus posticis segmentorum non pallidofasciatis . . . . *G. piceus* Handl.
— semper pallido fasciatum . . . . . . . . . . . . 10

10. Segmentum mediale valde rugosum vel punctatum . 11
— — nec valde rugosum nec valde punctatum . . . 22

11. Segmentum primum valde angustum, petioliforme et rufum . . . . . . . . . . . . . . *G. velutinus* Spin.
— — nec valde angustum nec petioliforme, nec rufum . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 12

12. Dorsulum et abdomen valde punctata . . . . . . . 13
— — — haud valde punctata . . . . . . . . . . 17

13. Antennarum flagelli articuli simplices, infra nec emarginati, nec tuberculati, nec spinosi. Segmentum primum non flavofasciatum. Anguli laterales clipei non barbati . . . . . . . . . . . . . *G. fuscus* Taschenb.
— — — infra seu tuberculati seu spinosi. Segmentum primum flavo variegatum. Anguli laterales clipei barbati . . . . . . . . . . . . . . . . . 14

14. Pedes nigri, flavovariegati . . . . . *G. hamatus* Handl.
— testacei, basi extrema nigra . . . . . . . . . 15

15. Caput parvum. Clipeus in utroque angulo fasciculo pilorum longorum introrsum curvatorum munitus.
*G. microcephalus* Handl.
— solito non minus. Clipeus in utroque angulo pilis brevioribus, haud in fasciculum coniunctis munitus . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 16

16. Oculi versus clipeum parum convergentes. Segmentum mediale postice rugose punctatum, fere cicatricosum. Pedes superne et versus basim plus minusve infuscati . . . . . . . . . . . . . . . *G. Pergandei* Handl.
— — — distinctissime convergentes. Segmentum mediale postice distinctissime punctatum. Pedes fere omnino testacei. . . . . . . *G. barbatulus* Handl.

17. Scutellum rufum. Alae nigro-violaceae, basi et apice hyalinae . . . . . . . . . . . . *G. scutellaris* Spin.
— totum nigrum, vel fascia flava ornatum. Alae aliter tinctae . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 18
18. Alae nigricantes, margine pallidiore. Thorax haud flavo variegatus . . . . . . . . . . . . . . . . 19
— hyalinae, maculis obscurioribus. Thorax semper flavo variegatus . . . . . . . . . . . . . . . . 20
19. Epimerum mesothoracis a sterno distincte separatum . . . . . . . . . . . . . . . . *G. seminiger* Dahlb.
— — — — non separatum . . . . *G. sepulcralis* Handl.
20. Oculi versus clipeum vix convergentes. Segmentum primum haud flavo variegatum . . . *G. Cayennensis* Spin.
— — — distincte convergentes. Segmentum primum flavo variegatum . . . . . . . . . . . . . . 21
21. Segmentum mediale maculis lateralibus flavis . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *G. atricornis* Pack.
— — omnino nigrum . . . . . . . *G. geminus* Handl.
22. Segmentum ventrale octavum apice bifidum . . . 23
— — — processu simplici munitum . . . . . . . 24
23. Oculi versus clipeum vix convergentes. Antennarum flagellum testaceum, articulis tribus penultimis infra excisis. Fasciae flavae abdominis angustae *G. gracilis* Patt.
— — — distinctissime convergentes. Antennarum flagellum nigrum, articulis infra non excisis. Fasciae abdominis latissimae . . . . . . . *G. notabilis* Handl
24. Sutura inter dorsulum et scutellum non foveolata. *G. phaleratus* Say.
— — — — — foveolata . . . . . . . . . . . 25
25. Abdomen haud punctatum . . . . . . . . . . . 26
— distincte punctatum . . . . . . . . . . . . 28
26. Abdomen fasciis rufis et flavis ornatum *G. venustus* Cress.
— solum fasciis flavis signatum . . . . . . . . . 27
27. Alae hyalinae in parte radiali infuscatae. Segmentum mediale flavomaculatum. Areae medianae basis longitudinaliter striata . . . . . . . . *G. simillimus* Smith.
— omnino infuscatae. Segmentum mediale omnino

nigrum eiusque area mediana versus basim non striata . . . . . . . . . . . . . *G. aequalis* Handl.

28. Abdominis segmenta dorsalia aequaliter satis sparse punctis mediocribus obtecta . . . *G. rubiginosus* Handl.

— — — duo antica vix punctulata, reliqua punctis crassis confertim obtecta. . . . . . *G. bipartitus* Handl.

## Feminae.

1. Antennae valde clavatae. (Oculi maximi, valde convexi et versus clipeum valde convergentes. Tarsi gracillimi et longi. Mesosternum haud carinatum.) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *G. moneduloides* Pack.

— haud vel parum clavatae . . . . . . . . . . 2

2. Area annalis alarum posticarum multo ante originem venae cubitalis terminata . . . . . . . . . . . . 3

— — — — in origine, vel plerumque post originem venae cubitalis terminata . . . . . . . . . . . . 10

3. Segmentum ventrale secundum haud angulose prominens. Area cubitalis prima excipit venam transverso-discoidalem primam, secunda secundam . . . . 4

— — — angulose prominens. Area cubitalis secunda excipit ambas venas transverso-discoidales . . . 8

4. Area Mediana segmenti medialis omnino laevis. Dorsulum violaceo-micans vix punctulatum . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *G. violaceus* Handl.

— — — — saltem versus basim striata. Dorsulum nigrum vel virido-micans, distinctissime punctatum . 5

5. Dorsulum haud virido-micans. Species nearctica . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *G. bipunctatus* Say.

— virido-micans. Species neotrotropicae . . . . . 6

6. Clipei margo anterior medio distincte impressus . . . . . . . . . . . . . . . *G. aeneus* Handl.

— — — — non impresus . . . . . . . . . . . 7

7. Latitudo capitis, desuper visi, minus quam duplum longitudinis . . . . . . . . . . . *G. parvulus* Handl.

— — — — plus quam duplum longitudinis *G. hirtus* Handl.

8. Segmentum mediale haud valde rugosum *G. arcatus* Tasch.
— — valde rugosum . . . . . . . . . . . . . . 9
9. Segmentum ventrale secundum versus basim foveis profundis, distinctissimis instructum. Palpi obscuri. Segmentum dorsale quartum seu sine fascia, seu solum fascia abbreviata praeditum . . . . *G. mystaceus* L.
— — — — — solum punctis paucis maioribus praeditum. Palpi saltem pro parte flavi. Segmenti quarti fascia completa . . . . . . . . *G. campestris* Müller.
10. Oculi versus clipeum parum convergentes. Segmentum mediale plerumque valde rugosum vel valde punctatum . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 11
— — — valde convergentes. Segmentum mediale nunquam valde rugosum nec valde punctatum . . . 21
11. Area mediana segmenti medialis haud, vel solum versus basim striata . . . . . . . . . . . . . . . 12
— — — — omnino et distinctissime rugosa 13
12. Segmentum tertium flavofasciatum. Segmentum mediale haud flavomaculatum . . . . *G. semistriatus* Tasch.
— — haud flavofasciatum. Segmentum mediale in lateribus maculis magnis flavis signatum . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *G. tristrigatus* Fab.
13. Thorax et abdomen crebre et valde punctata . . . . 14
— — — haud vel vix punctata . . . . . . . . . . 18
14. Segmentum mediale, area mediana excepta, et segmentum primum rufa . . . . . . *G. spilopterus* Handl.
— — et segmentum primum nigra . . . . . . . . 15
15. Segmentum primum sine fascia flava. Corpus valde tomentosum. Pedes maxima pro parte obscuri. Segmentum sextum vel totum, vel pro parte pallidum 16
— — flavofasciatum. Corpus multo minus tomentosum. Pedes maxima pro parte testacei. Segmentum sextum nigrum . . . . . . . . . . . . . . . . . 17
16. Mesosternum carina longitudinali fere obsoleta. Corpus maius et robustius (14 mm). Area mediana segmenti sexti latitudine sua dimidio longior . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *G. robustus* Handl.
— — — distinctissima. Corpus minus (10—11 mm).

Mesosternum carina longitudinali distinctissima. Corpus minus (10—11 mm.). Area mediana segmenti sexti latitudine sua duplo longior . *G. fuscus* Taschenb.

17. Mesosternum carina longitudinali fere obsoleta. Area mediana segmenti medialis magna vix limitata. Area mediana segmenti sexti angusta . . . *G. costalis* Cress.

— — — distincta. Area mediana segmenti medialis parva, bene limitata. Segmenti ultimi area mediana lata . . . . . . . . . . . . . . *G. barbatulus* Handl.

18. Scutellum rufum. Alae nigro-violaceae, basi et apice hyalinis . . . . . . . . . . . . *G. scutellaris* Spin.

Scutellum haud rufum. Alae aliter tinctae . . . . . 19

19. Thorax haud flavovariegatus. Alae nigricantes, apice pallidiores . . . . . . . . . . *G. seminiger* Dahlb.

— flavo variegatus. Alae hyalinae, maculis obscurioribus vel solum in area radiali infumatae . . . . 20

20. Segmentum primum haud flavofasciatum. Segmentum ultimum flavum. Alae maculis obscurioribus in medio et in area radiali signatae . . . . *G. Cayennensis* Spin.

— — flavofasciatum. Segmentum ultimum nigrum. Alae solum in parte radiali infumatae *G. geminus* Handl.

21. Segmentum primum angustum, (petioliforme), vel apice coarctatum . . . . . . . . . . . . . . . . . 27

— — forma communi . . . . . . . . . . . . . 22

22. Sutura inter dorsulum et scutellum non foveolata . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *G. phaleratus* Say.

— — — — — foveolata . . . . . . . . . . . . 23

23. Area mediana segmenti sexti aciculata *G. notabilis* Handl.

— — — — punctata . . . . . . . . . . . . . 24

24. Abdomen superne non punctatum . . . . . . . . 25

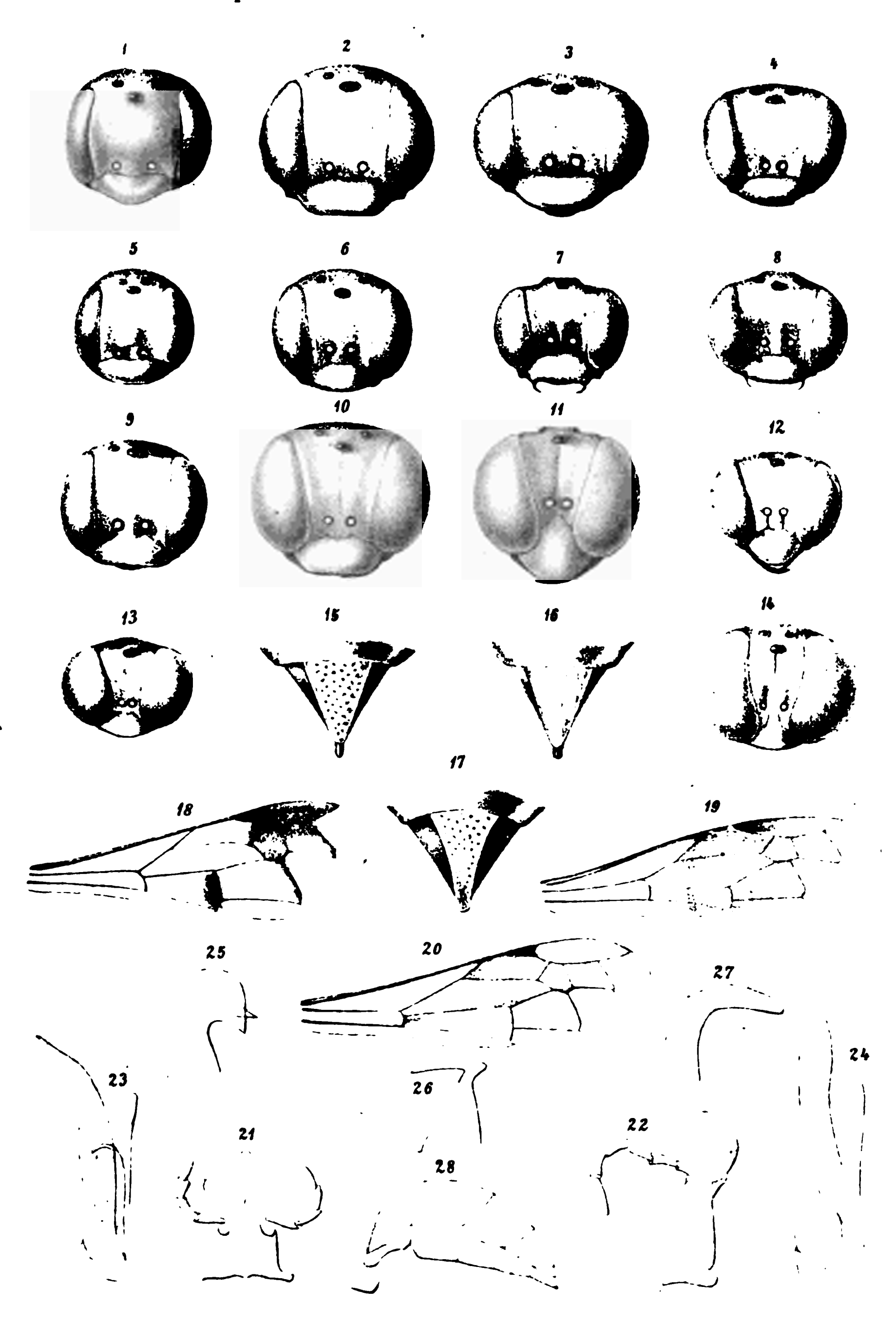
— — distincte punctatum . . . . . . . . . . . 26

25. Segmentum mediale maculis lateralibus flavis. Alae hyalinae in parte radiali infumatae. Area mediana segmenti medialis versus basim striata *G. simillimus* Smith.

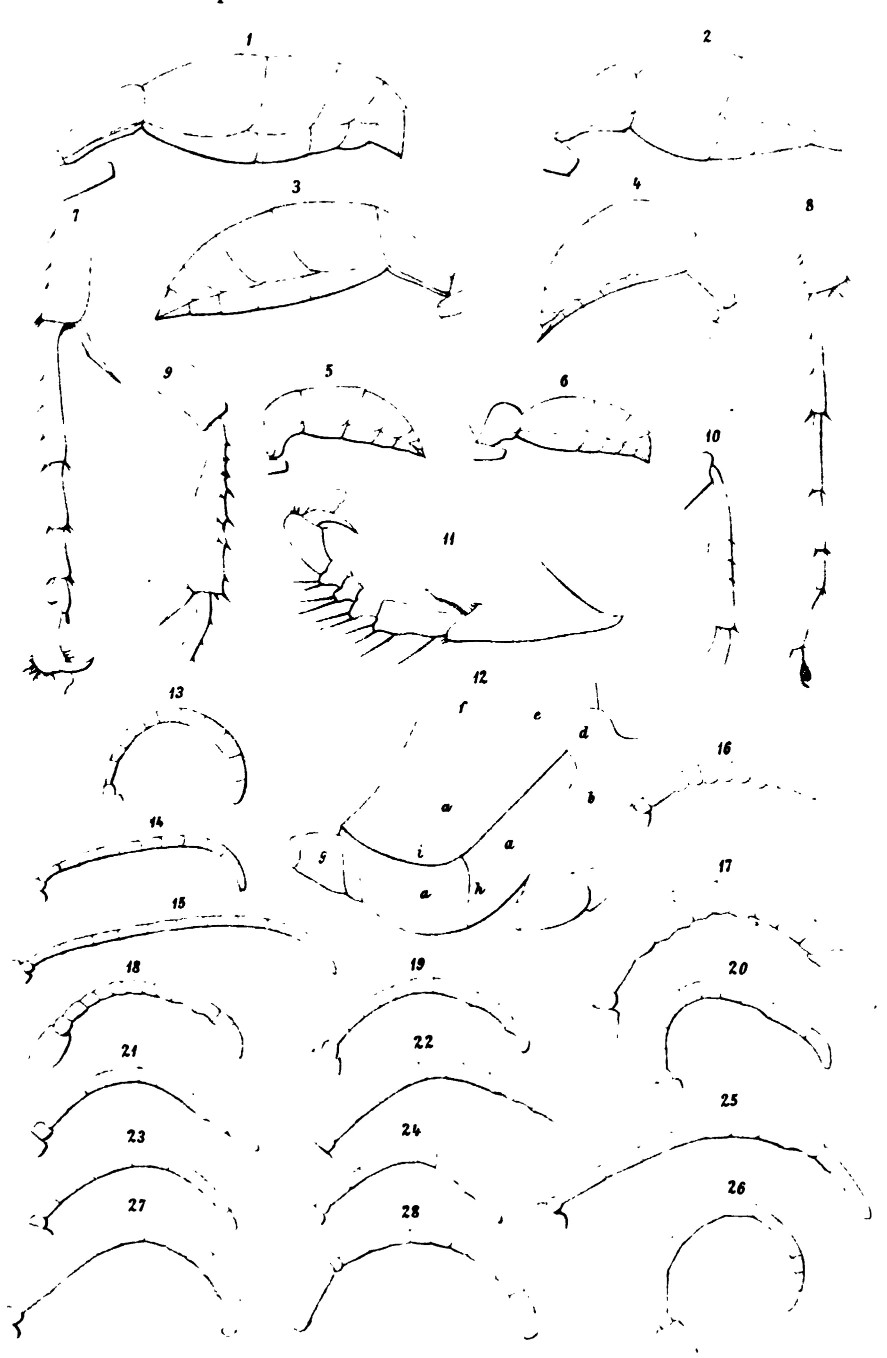
— — — — — nullis. Alae omnino infumatae. Area mediana segmenti medialis versus basim haud striata . . . . . . . . . . . . . *G. aequalis* Handl.

26. Abdomen punctis mediocribus sparse et aequaliter obtectum. Segmentum mediale flavo maculatum *G. rubiginosus* Handl.
— in segmentis duobus primis vix punctulatum, in segmentis posticis valde confertim punctatum. Segmentum mediale non flavomaculatum *G. bipartitus* Handl.
27. Clipeus, pronotum, scutellum, segmentum mediale et antennae maxima pro parte nigrae. Sutura inter dorsulum et scutellum non foveolata . . . *G. politus* Smith.
— — — — — — — — — — — — pallidae. Sutura inter dorsulum et scutellum subtiliter foveolala *G. splendidus* Handl.

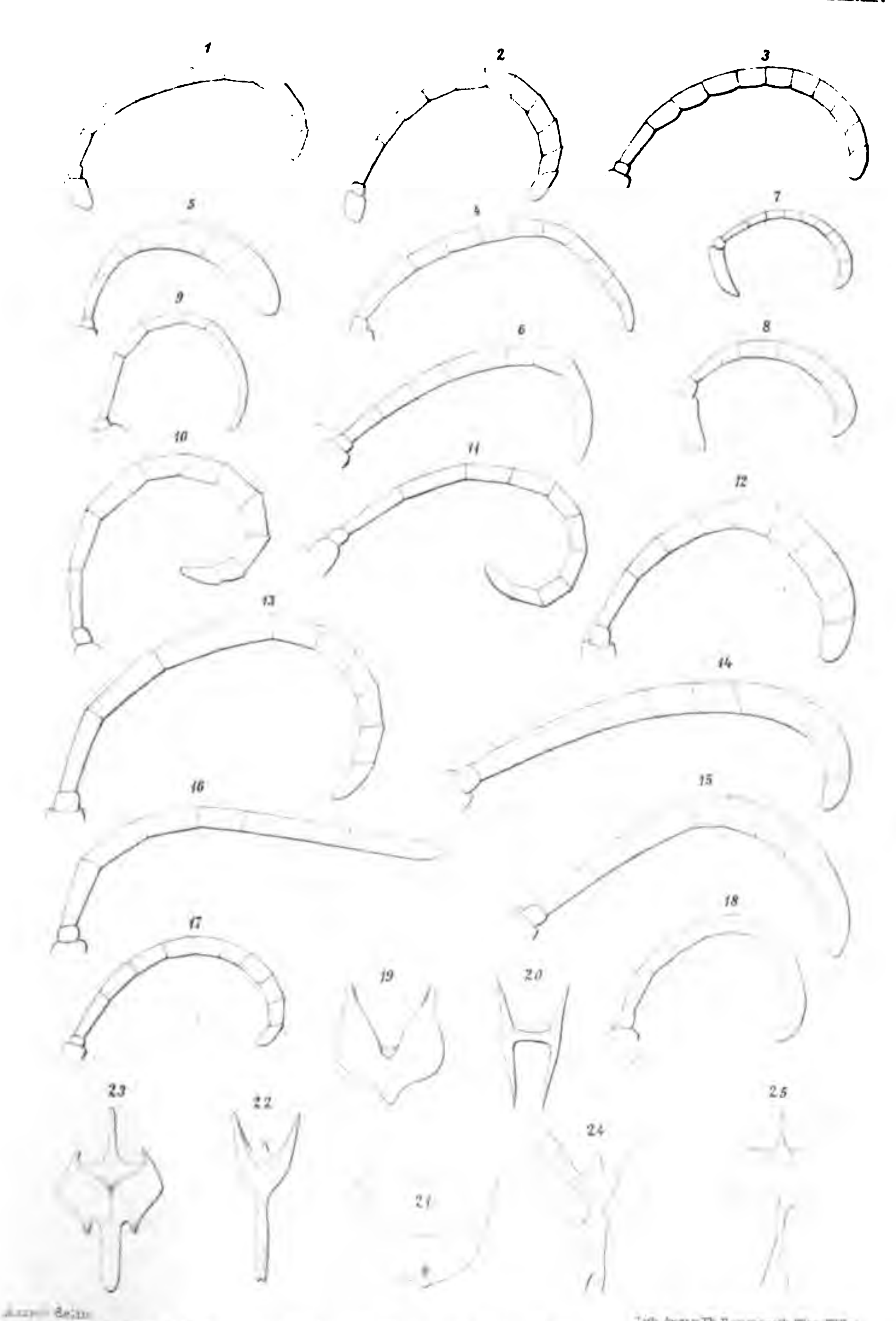
# INDEX




Autor delin. Lith.Anst.v.Th.Bannwarth Wien,VII.Bez.




Autor del.
Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien, VII. Bez.


1
2
3
5
4
7
9
6
8
10
11
12
13
14
16
15
17
18
19
20
23
22
25
24
21

# Erklärung der Tafeln.

## Tafel I.

Fig. 1. Kopf von *Gorytes campestris* Müller. ♀
„ 2. „ „ „ *bilunulatus* Costa. ♀
„ 3. „ „ „ *laticinctus* Shuck. ♀
„ 4. „ „ „ *ambiguus* Handl. ♀
„ 5. „ „ „ *infernalis* Handl. ♀
„ 6. „ „ „ *Maracandicus* Rad. ♂
„ 7. „ „ „ *hamatus* Handl. ♂
„ 8. „ „ „ *latifrons* Spin. ♂
„ 9. „ „ „ *affinis* Spin. ♂
„ 10. „ „ „ *quinquecinctus* Fab. ♀
„ 11. „ „ „ *politus* Smith. ♀
„ 12. „ „ „ *Kohlii* Handl. ♀
„ 13. „ „ „ *hirtus* Handl. ♀
„ 14. „ „ „ *Rogenhoferi* Handl. ♂
„ 15. Endsegment von *Gorytes quinqefasciatus* Panz. ♀
„ 16. „ „ „ *quinquecinctus* Fab. ♀
„ 17. „ „ „ *Procrustes* Handl. ♀
„ 18. Vorderflügel von *Gorytes spilopterus* Handl. ♀
„ 19. „ „ „ *scutellaris* Spin. ♀
„ 20. „ „ „ *Cayennensis* Spin. ♀
„ 21. Unterlippe „ „ *quinquecinctus* Fab. ♂
„ 22. Maxille „ „ „ „ ♂
„ 23. Äussere Genitalanhänge von *Gorytes laevis* Latr. ♂
„ 24. „ „ „ „ *coarctatus* Spin. ♂
„ 25. Ende der Sagitta des Genitalapparates von *Gorytes campestris* Müller. ♂
„ 26. Ende der Sagitta des Genitalapparates von *Gorytes parvulus* Handl. ♂
„ 27. Ende der Sagitta des Genitalapparates von *Gorytes quinquefasciatus* Panz. ♂
„ 28. Hinterleib von *Gorytes campestris* Müller. ♂

## Tafel II.

Fig. 1. Hinterleib von *Gorytes politus* Smith. ♀
„ 2. „ „ „ *bicinctus* Rossi. ♀
„ 3. „ „ „ *quinquecinctus* Fab. ♀
„ 4. „ „ „ *sepulcralis* Handl. ♂
„ 5. „ „ „ *Rogenhoferi* Handl. ♂
„ 6. „ „ „ *coarctatus* Spin. ♀
„ 7. Hintertarsus von „ *quinquecinctus* Fab. ♀
„ 8. „ „ „ *Rogenhoferi* Handl. ♀
„ 9. Hinterschiene von *Gorytes affinis* Spin. ♀
„ 10. „ „ „ *elegans* Lep. ♀
„ 11. Vorderbein „ „ *quinquecinctus* Fab. ♀
„ 12. Mittelbrust von *Gorytes punctuosus* Eversm. ♀, schief von vorne und unten gesehen.
*a* Mesosternum.
*b* Pronotum
*c* Vorderhüfte
*d* Schulterbeule
*e* Episternum des Mesothorax
*f* Epimerum desselben
*g* Mittelhüfte
*h* Querkantedes Mesosternum
*i* Längskante des Mesosternum
„ 13. Fühler von *Gorytes Maracandicus* Rad. ♂
„ 14. „ „ „ *campestris* Müller. ♂
„ 15. „ „ „ *mystaceus* Linné. ♂
„ 16. „ „ „ *latifrons* Spin. ♂
„ 17. „ „ „ *hamatus* Handl. ♂
„ 18. „ „ „ *elegans* Lep. ♂
„ 19. „ „ „ *affinis* Spin. ♂
„ 20. „ „ „ *consanguineus* Handl. ♂
„ 21. „ „ „ *laevis* Latr. ♂
„ 22. „ „ „ *Tauricus* Rad. ♂
„ 23. „ „ „ *tumidus* Panz. ♂
„ 24. „ „ „ *Sareptanus* Handl. ♂
„ 25. „ „ „ *infernalis* Handl. ♂
„ 26. „ „ „ *concinnus* Rossi. ♂
„ 27. „ „ „ *luxuriosus* Rad. ♂
„ 28. „ „ „ *punctulatus* V. d. Lind. ♂

## Tafel III.

Fig. 1. Fühler von *Gorytes quadrifasciatus* Fab. ♂
„ 2. „ „ „ *quinquecinctus* Fab. ♂

Fig. 3. Fühler von *Gorytes Schmiedeknechtii* Handl. ♂
„ 4. „ „ „ *Kohlii* Handl. ♂
„ 5. „ „ „ *coarctatus* Spin. ♀
„ 6. „ „ „ *mystaceus* Linné. ♀
„ 7. „ „ „ *latifrons* Spin. ♀
„ 8. „ „ „ *punctuosus* Eversm. ♀
„ 9. „ „ „ *concinnus* Rossi. ♀
„ 10. „ „ „ *laticinctus* Shuck. ♀
„ 11. „ „ „ *Radoszkowskyi* Handl. ♀
„ 12. „ „ „ *quinquefasciatus* Panz. ♀
„ 13. „ „ „ *dissectus* Panz. ♀
„ 14. „ „ „ *ambiguus* Handl. ♀
„ 15. „ „ „ *foveolatus* Handl. ♀
„ 16. „ „ „ *Natalensis* Smith. ♀
„ 17. „ „ „ *Kohlii* Handl. ♀
„ 18. „ „ „ *punctulatus* V. d. Lind. ♀
„ 19. Achte Dorsalplatte von *Gorytes quadrifasciatus* Fab. ♂
„ 20. „ „ „ „ *Rogenhoferi* Handl. ♂
„ 21. „ Ventralplatte „ „ *parvulus* Handl. ♂
„ 22. „ „ „ „ *Rogenhoferi* Handl. ♂
„ 23. „ „ „ „ *laevis* Latr. ♂.
„ 24. „ „ „ „ *concinnus* Rossi. ♂
„ 25. „ „ „ „ *bilunulatus* Costa. ♂

# XVIII. SITZUNG VOM 12. JULI 1888.

Der Secretär legt folgende erschienene Publicationen vor:

Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe LIV. Bd.

Sitzungsberichte XCVII. Bd. Abtheilung II. a. März—April-Heft und Abtheilung II. b. April—Mai-Heft, 1888.

Das w. M. Herr Prof. v. Barth überreicht eine Abhandlung: „Über eine neue Synthese und die wahrscheinliche Constitution des Ammelins $C_3H_5N_5O$“, von den Herren A. Smolka und A. Friedreich aus dem Laboratorium der k. k. Staatsgewerbeschule in Bielitz.

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit der Herren J. Kachler und F. V. Spitzer: „Über Oxycamphoronsäuren“.

Das w. M. Herr Prof. v. Lang übermittelt eine im physikalischen Cabinete der k. k. Universität in Wien ausgeführte Arbeit des Herrn stud. phis. Moriz Hoor: „Über die Einwirkung des ultravioletten Lichtes auf negativ elektrisch geladene Conductoren“.

Herr Dr. Eduard Freiherr v. Haerdtl legt eine Abhandlung vor, betitelt: „Die Bahn des periodischen Kometen Winnecke in den Jahren 1858—1886 nebst einer neuen Bestimmung der Jupitermasse“.

Herr Dr. Richard v. Wettstein, Privat-Docent an der k. k. Universität in Wien, überreicht eine Abhandlung unter dem Titel: „Über Compositen der österreichisch-ungarischen Flora mit zuckerabscheidenden Hüllschuppen“.

# XIX. SITZUNG VOM 19. JULI 1888.

Das w. M. Herr Regierungsrath Prof. E. Mach übersendet eine im physikalischen Institute der k. k. deutschen Universität in Prag ausgeführte Arbeit des Herrn G. Jaumann: „Einfluss rascher Potentialänderungen auf den Entladungsvorgang."

Ferner übersendet Herr Prof. Mach eine vorläufige Mittheilung der Herren Prof. Dr. P. Salcher und J. Whitehead in Fiume: „Über den Ausfluss stark verdichteter Luft."

Das w. M. Herr Prof. E. Weyr übersendet eine Abhandlung des Herrn Dr. Freiherr Krieg v. Hochfelden, Privatdocent an der k. k. technischen Hochschule in Graz: „Über projective Beziehungen, die durch vier Gerade im Raume gegeben sind."

Das w. M. Herr Regierungsrath Prof. L. Boltzmann übersendet eine Abhandlung des Herrn Dr. Ignaz Klemenčič, betreffend eine über Auftrag des k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht im physikalischen Institute der Universität in Graz ausgeführte Arbeit: „Untersuchungen über die Eignung des Platin-Iridiumdrahtes und einiger anderer Legirungen zur Anfertigung von Normal-Widerstandseinheiten."

Ferner übersendet Herr Prof. Boltzmann eine vorläufige Mittheilung von Herrn F. Emich in Graz folgenden Inhaltes: In kurzem gedenke ich den experimentellen Beweis für folgenden Satz erbringen zu können: „Alle Amide der Kohlensäure lassen sich durch Erhitzen mit Ätzkali in Cyanat und dementsprechend durch Glühen mit Calciumoxyd in Cyamid überführen."

Das c. M. Herr Prof. V. v. Ebner in Graz übersendet eine Abhandlung, betitelt: „Urwirbel und Neugliederung der Wirbelsäule.“

Das c. M. Herr Prof. E. Ludwig in Wien übersendet zwei in seinem Laboratorium von den Herren Prof. Dr. J. Mauthner und Docent Dr. W. Suida ausgeführte Arbeiten:

1. „Über Phenylglycin-ortho-carbonsäure, sowie über die Gewinnung von Glycocoll und seinen Derivaten.“
2. „Über einige aromatische Derivate des Oxamids und der Oxaminsäure.“

Herr Prof. Dr. Ph. Knoll in Prag übersendet eine Abhandlung unter dem Titel: „Der Blutdruck in der *Arteria pulmonalis* bei Kaninchen und seine respiratorischen Schwankungen.“

Der Secretär legt eine eingesendete Abhandlung des Herrn Prof. Dr. A. Puchta in Czernowitz vor, betitelt: „Analytische Darstellung der kürzesten Linien auf allen abwickelbaren Flächen.“

Ferner legt der Secretär ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität von Herrn Prof. Dr. C. Doelter in Graz vor, welches die Aufschrift führt: „Über die künstliche Darstellung der Hornblende.“

Das w. M. Herr Prof. v. Barth überreicht drei in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeiten:

1. „Über die durch Kalilauge aus den Alkylhalogenadditionsproducten des Papaverins abscheidbaren Basen“, von Dr. A. Stransky.
2. Über ein Additionsproduct von Papaverin und Orthonitrobenzylchlorid“, von Dr. Erhard v. Seutter.
3. „Notiz über Methysticin,“ von Dr. C. Pomeranz.

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Untersuchung: „Zur Kenntniss des Colchicins“, von den Herren G. Johanny und S. Zeisel.

Das w. M. Herr Prof. v. Lang überreicht zwei Arbeiten, die im physikalischen Cabinet der Wiener Universität unter der Leitung des Herrn Prof. F. Exner ausgeführt wurden.

Die erste ist von Herrn H. A. Haschek: „Über Brechungsexponenten trüber Medien." (Vorläufige Mittheilung.)

Die zweite Abhandlung ist von Prof. Franz Exner, c. M. der k. Akad. und H. F. Tuma: „Studien zur chemischen Theorie des galvanischen Elementes."

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. A. Bauer überreicht zwei in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeiten der Herren K. Hazura und A. Grüssner, und zwar:

1. „Zur Kenntnis des Olivenöls."
2. „Über die Oxydation ungesättigter Fettsäuren mit Kaliumpermanganat."

Herr Dr. Guido Goldschmiedt überreicht zwei im I. chemischen Laboratorium der k. k. Universität in Wien ausgeführte Arbeiten:

1. „Untersuchungen über Papaverin", VIII. Abhandlung.
2. „Untersuchungen über Papaverin", IX. Abhandlung.

Herr Dr. S. Zeisel überreicht eine von ihm und Dr. J. Herzig ausgeführte Arbeit: „Neue Beobachtungen über Bindungswechsel bei Phenolen." (II. Mittheilung.)

Herr Oberlieutenant Joachim Steiner des 2. Genie-Regimentes und Lehrer an der k. k. Militär-Oberrealschule in Mährisch-Weisskirchen überreichte eine vorläufige Notiz über eine Abhandlung, in welcher der Nachweis geliefert werden soll, dass die moderne Moll-Theorie mit der Compositionsweise aller Meister von Gluck bis Richard Wagner im Widerspruche steht.

## Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Mahler, E., Chronologische Vergleichungs-Tabellen, nebst einer Anleitung zu den Grundzügen der Chronologie. I. Heft. Die ägyptische, die alexandrinische, die seleucidische und griechische Zeitrechnung. Wien, 1888; 4°.

---

# Über die Compositen der österreichisch-ungarischen Flora mit zuckerabscheidenden Hüllschuppen

von

**Dr. Richard von Wettstein.**

Beobachtungen über zwei Arten von Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen und Ameisen, die in keinem directen Zusammenhange mit Befruchtungsvorgängen stehen, finden wir schon in den Werken älterer Botaniker. Einerseits berichteten nämlich Reisende vielfach[1], dass in den Stämmen gewisser Pflanzen der Tropen, wie *Cecropia palmata*, *Acacia-*, *Myrmecodia-* und *Hydrophytum*-Arten sich stets Ameisen angesiedelt finden, andererseits liegt die von Praktikern mehrmals bestätigte Angabe vor[2], dass in unseren Breiten Bäume, die von Ameisen aus irgend einem Grunde besucht werden, dem Raupenfrasse weitaus weniger ausgesetzt sind, als andere, von Ameisen nicht aufgesuchte.

Delpino[3] und wenig später Belt[4] waren die ersten, welche die ersterwähnte dieser Erscheinungen als eine nicht zufällige erkannten, sondern die Ansicht aussprachen, dass zwischen den Ameisen und ihren Wirthspflanzen ein gegen-

---

[1] Vrgl. Rajus, Hist. plant., III., p. 1373. (1688). Rumphius, Herb. Amboin., II., p. 257, Tab. 85, VI. p. 95, Tab. 42, p. 119, Tab. 55. (1741 bis 1756). Hernandez, Nov. plant. Mexic. hist., p. 86 (1651). Jacquin, Select. stirp. Americ. hist., p. 266 (1763) u. a.

[2] Vrgl. Ratzeburg, Forstinsecten, III., S. 42 (1844). Die Waldverderbniss I., S. 143, II., S. 429 (1866). Lundström, Pflanzenbiologische Studien, II., S. 82 (1887). Willkomm u. a.

[3] Delpino in Atti della soc. ital. d. scienze nat. Milano XVI., p. 234 (1874) et in Bol. del soc. entom. de Firenze, VI. (1874).

[4] Naturalist in Nicaragua, p. 218. (1874).

seitiges Schutzverhältniss bestehe, indem die Pflanzen den Ameisen Wohnung, die Ameisen den Pflanzen Schutz vor schädigenden Thieren gewähren. Durch diese Entdeckung hervorgerufen, mehrten sich bald die Kenntnisse[1] über „myrmecophile“ Pflanzen, wie Delpino dieselben nannte, und in einer 1886 publicirten Zusammenstellung konnten bereits 80 Arten namhaft gemacht werden.[2]

Eine bedeutende Erweiterung erfuhr der Begriff der myrmecophilen Pflanzen, als Delpino[3] in einer zweiten umfangreichen Arbeit die Ansicht aussprach, dass alle sogenannten „extrafloralen“ Nectarien, die er „extranuptial“ nannte,[4] den Zweck haben, Ameisen anzulocken, die ihrerseits die betreffenden, die Nectarien tragenden Pflanzentheile vor dem Angriffe anderer Thiere zu schützen haben. Auf diese Weise erklärte Delpino den oben erwähnten und sichergestellten Schutz von Bäumen durch an ihnen vorkommende Ameisen. Die Function der extrafloralen Nectarien übernehmen bei manchen Pflanzen andere Organe, die Nahrungstoffe den Ameisen bieten.

Die Aufgabe der Ameisen ist in allen Fällen die Abwehr schädigender Thiere. Die Pflanze kann nach Delpino in dreifacher Weise die Ameisen zu diesem Zwecke anlocken:

1. Durch Darbietung zuckerhältiger Flüssigkeiten (extraflorale, extranuptiale Nectarien).

---

1 Bezüglich der Litteratur über myrmecophile Pflanzen vrgl. Huth, Myrmecophile und myrmecophobe Pflanzen, in Sammlg. naturw. Vorträge, VII., S. 25 (1887) und Schimper, Die Wechselbeziehungen zw. Ameisen und Pflanzen im trop. Amerika, S. 1 (1888).

2 Huth, Ameisen als Pflanzenschutz, in Sammlg. naturw. Vorträge, III. (1886).

3 Delpino, Funzione mirmecofila nel regno vegetale, Pars I. in Mem. acad. Bologna IV., 7., p. 215 ss. (1886). Pars II. l. c. IV. 8, p. 603 ss. (1888).

4 Mit Rücksicht auf das häufige Vorkommen der sogenannten extrafloralen Nectarien in der Nähe von Blüten oder an Blütentheilen schlägt Delpino an Stelle der Bezeichnungen „floral“ und „extrafloral“, „nuptial“ und „extranuptial“ vor. Kny (Gartenflora 1887, Heft 13) beantragt die Einführung der Namen „sexuel“ und „asexuel“. Wenn ich trotzdem im Folgenden die Bezeichnungen „floral“ und „extrafloral“ gebrauche, so geschieht es mit Rücksicht darauf, dass dieselben sich schon eingebürgert haben und dass die anderen in Vorschlag gebrachten durchaus nicht einwandfrei sind.

2. Durch Erzeugung eigenthümlicher, den Ameisen zur Nahrung dienender, sonst nutzloser Organe (Müller'sche Belt'sche Körper).

3. Durch Darbietung von Hohlräumen zu Wohnungen.

So viel Wahrscheinlichkeit die Ansichten Delpino's besitzen, so muss doch hervorgehoben werden, dass er selbst nur in wenigen Fällen Beweise für die Richtigkeit derselben erbrachte. Schimper[1] war der erste, der durch präcise Fragestellung und Beobachtungen den Beweis erbrachte, dass die sub 3 genannten Einrichtungen in vielen Fällen thatsächlich auf einer gegenseitigen Anpassung von Pflanzen und Thieren beruhen, und wir können nach seinen Untersuchungen *Cecropia adenopus, C. peltata, Acacia sphaerocephala, Clerodendron fistulosum* u. a. bestimmt als sogenannte myrmecophile Pflanzen betrachten.

Ebenso hat Schimper für *Ceropia*-Arten und *Acacia sphaerocephala* den Beweis erbracht, dass die von diesen Pflanzen auf den Blättern erzeugten Organe, die Müller'schen, respective Belt'schen Körper, keine andere Function haben können als die Anlockung von Ameisen und dass diese den Pflanzen zum Schutze gereichen.

Viel weniger geklärt ist die Frage nach der Aufgabe der extrafloralen Nectarien. Für eine Reihe von Pflanzen hat es Schimper wahrscheinlich gemacht, dass diese honigabsondernden Organe für Ameisen berechnete Lockmittel darstellen; ebenso hat er in mehreren Fällen die Wirksamkeit des Ameisenschutzes nachgewiesen.

Immerhin ist aber für die Mehrzahl der extrafloralen Nectarien die Function noch festzustellen. Ich möchte überhaupt, im Gegensatze zu Schimper u. a. glauben, dass, wenn auch Delpino's Ansicht in vielen Fällen sich bestätigen dürfte[2], dennoch nicht alle extrafloralen Nectarien demselben Zwecke

---

[1] Die Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen und Ameisen im trop. Amerika (1888).

[2] Allerdings glaube ich, dass Delpino in vielen Fällen speculativ viel zu weit geht. Vrgl. z. B. l. c. 2. Theil, Seite 52, über die Bedeutung der Zuckerabscheidung der Spermogonien.

dienen; es ist ja von Kerner[1] nachgewiesen worden, dass in manchen Fällen (z. B. bei *Impatiens tricornis* u. a.)[2] diese Organe die Aufgabe haben, aufkriechende Thiere von dem Raube des Nectars in den Blüten abzuhalten; Kerner[3] hat ferner gezeigt, dass in anderen Fällen (z. B. *Populus Tremula* u. a.) extraflorale Nectarien der Wasseraufnahme dienen; nach Darwin[4] und Belt[5] vermitteln sie in wieder anderen Fällen die Befruchtung; ja sogar mit der Verbreitung der Samen sollen sie nach Lundström[6] bei *Melampyrum* im Zusammenhange stehen. Es wiederholt sich bei den extrafloralen Nectarien dieselbe Erscheinung, die wir ja so häufig im Pflanzenreiche finden; gleiche oder uns wenigstens gleich erscheinende Organe können an verschiedenen Pflanzen oder an derselben Pflanze zu verschiedenen Zeiten ganz verschiedene Aufgaben und Zwecke haben.[7] Auch Huth[8] hat auf die wahrscheinliche Verschiedenheit der Function der extrafloralen Nectarien hingewiesen.

Die grosse Häufigkeit des Vorkommens extrafloraler Nectarien geht aus den schon mehrfach citirten Abhandlungen Kerner's, Delpino's Huth's, Schimper's u. a. hervor; wichtige Beiträge haben zur Constatirung derselben Morini[9] Bonnier[10], Rathay[11] u. a. geliefert. Wir finden extraflorale

---

[1] Die Schutzmittel der Blüten gegen unberufene Gäste in Festschr. d. zool. bot. Gesellschaft S. A. S. 62 (1876).

[2] Es erscheint mir ganz zweifellos, dass bei *Impatiens* die extra floralen Nectarien den von Kerner angegebenen Zweck erfüllen; dafür spricht vor allem der Umstand, dass die Nectarabsonderung erst zur Zeit der Blütenentfaltung beginnt. Die Erklärung Delpino's würde gerade eine vermehrte Absonderung vor diesem Zeitpunkte erfordern.

[3] Das Pflanzenleben I. S. 317 (1887).

[4] Darwin Ch., Die Wirkung der Kreuz- und Selbstbefruchtung. Übers. v. Carus. S. 390.

[5] Nach Rathay in Sitzber. Wiener Akad. LXXXI, Bd., 1. Abth. S. 72. (1880).

[6] Lundström, Pflanzenbiolog. Studien, II., S. 77 (1887).

[7] Vrgl. Kerner, Das Pflanzenleben, I., S. 223, 401 u. a. (1887).

[8] Huth, Myrmecophile u. myrmecophobe Pfl. l. c. VII. S. 16 u. 18. (1887).

[9] Morini in Mem. acad. Bologna, IV., 7., S. 325, ss. (1886).

[10] Bonnier, Les nectaires, études crit. in Ann. sc. nat. Sér. 6. tom. VIII. (1879).

[11] Rathay l. c.

Nectarien am seltensten an Pflanzen der gemässigten Klimate (vrgl. Schimper l. c. S. 87); besonders häufig bei einzelnen Familien (Amygdaleen, Mimosaceen), bei anderen oft sehr artenreichen dagegen äusserst selten (Compositen, Labiaten, Umbelliferen).

Delpino (l. c. I., S. 314) hebt schon hervor, dass speciell den Compositen ausgebildete extraflorale Nectarien fehlen, mit Ausnahme von *Centaurea montana* und *Helianthus tuberosus*, an denen er Zuckerausscheidung an den Anthodialschuppen beobachtete. Die erstere der beiden Pflanzen verdient schon deshalb Interesse, weil sie nach Delpino zu den wenigen myrmecophilen Pflanzen gehört, die gemässigte Klimate bewohnen. Delpino's Angabe über den Ameisenbesuch bei *Centaurea montana* und deren nächste Verwandte *C. axillaris* konnte ich, wenigstens an den von mir besuchten Orten, nicht ganz bestätigen, womit allerdings nicht gesagt sein soll, dass ein solcher Besuch unter anderen Verhältnissen nicht stattfinden kann.

Dagegen gelang es mir, extraflorale Nectarien an den Hüllschuppen von *Jurinea mollis* (L.), *Serratula tycopifolia* Vill und *centauroides* Host, ferner von *Centaurea alpina* L. zu finden. Beobachtungen und Versuche an den natürlichen Standorten der Pflanzen (*Jurinea mollis* nächst Budapest, *Serratula lycopifolia* bei Laxenburg in Niederösterreich, *Centaurea alpina* bei Sessana in Istrien) brachten mich zur Überzeugung, dass die genannten Pflanzen in die Reihe der Myrmecophilen zu zählen seien. Die Resultate meiner Untersuchungen sollen im Folgenden Platz finden.

### *Jurinea mollis* (L.)

Betrachtet man junge Blütenköpfe von *Jurinea mollis*, so findet man dieselben stets von Ameisen besucht, die auf den Anthodialschuppen saugend sitzen, jedoch bei Annäherung des Beobachters sich häufig zu Boden fallen lassen. Die Ameisen werden durch Nectartropfen angelockt, welche in später zu besprechender Weise von den Anthodialschuppen ausgeschieden werden. Da diese Tröpfchen von den Ameisen begierig aufgesaugt werden, sind sie an Blütenköpfen, die von solchen besucht

werden, selten zu sehen. Dagegen treten sie deutlich an solchen Blütenköpfen auf, zu denen die Ameisen keinen Zugang finden und auf diesen bleiben nach Verdunstung des Wassers auch krümmliche Zuckermassen von oft ganz ansehnlicher Grösse zurück. Die Nectarabsonderung beginnt, sobald das Blütenköpfchen etwa ein Viertel seiner definitiven Grösse erreicht hat und geht insbesondere von jenen Anthodialschuppen aus, die aufrecht stehen und nicht wie die am Grunde der Hülle stehenden zurückgeschlagen sind. Sobald die erste Blüte sich entfaltet, hört die Nectarabsonderung und der Ameisenbesuch auf, nur selten findet man an blühenden Köpfchen einzelne Ameisen vergeblich nach Nectar suchen.

Im Laufe des Tages beginnt die Absonderung unmittelbar nach Sonnenaufgang, steigert sich hierauf bis circa 8 Uhr Morgens, um dann allmählig bis zum Abend abzunehmen. Bedeutender Feuchtigkeitsgehalt der Luft und hohe Temperaturen steigern die Menge der Absonderung. Schon vor Sonnenaufgang traf ich die Ameisen regungslos auf den Knospen sitzen; sobald die Nectarabsonderung beginnt, sieht man sie eifrigst auf den Hüllschuppen nach einer Austrittstelle des Nectars suchen und, sobald sie eine solche gefunden, den Nectar saugen. Man wird selten in die Lage kommen, nicht aufgeblühte Köpfchen ohne Ameisen zu sehen; ich fand unter 250 im bezeichneten Stadium stehenden Köpfchen nur zehn (d. i. 4%) ohne Ameisen, und von diesen wiesen zwei deutliche Spuren früheren Besuches auf. Die grösste von mir beobachtete Zahl von Ameisen auf einem Köpfchen betrug zwölf, die kleinste eins, im Durchschnitte (Mittel aus 160 Beobachtungen) finden sich drei bis vier. Ich hebe jedoch hervor, dass diese sowie alle späteren Angaben sich auf die bei günstiger Witterung herrschenden Verhältnisse beziehen, da bei Regen die Nectartropfen abgespült und die Ameisen vertrieben werden.

Die häufigste Ameisenart auf *Jurinea mollis* ist *Camponotus silvaticus* Oliv. var. *aethiops* Latz.; ich beobachtete sie in der Umgebung von Ofen und bei Wien. Vereinzelt fand sich neben dieser Art auf dem Blocksberge bei Ofen *Aphoenogaster structor* Latz.[1]

[1] Die Bestimmung der Ameisen-Arten nahm freundlichst Herr A. Handlirsch vor.

Von der Thatsache des regelmässigen Besuches der jungen Blütenköpfe von *Jurinea mollis* durch Ameisen ausgehend, habe ich mir die Frage gestellt, ob dieser der Zweck der Honigabsonderung selbst ist und welchen Vortheil die Pflanze daraus ziehen kann, oder ob der Ameisenbesuch nur als die zufällige Folge einer Einrichtung anzusehen ist, die einem ganz anderen Zwecke dient.

Der erste Theil dieser Frage kann durch eine Untersuchung der Nectarien, der zweite durch das Experiment gelöst werden. Dass die Nectarien an den Anthodialschuppen von *Jurinea* nur den Zweck der Ameisenanlockung besitzen, kann ich nicht behaupten, wenn ich auch keinen zweiten Zweck anzugeben im Stande bin. Doch möchte ich einen solchen nicht gerade ausschliessen, da wir ja so häufig im Pflanzenreiche mehrere Functionen eines Organes antreffen, ferner weil bei anderen Compositen, z. B. bei *Centaurea Balsamita* Lam, auf welche ich zum Schlusse noch zurückkomme, sich ähnliche Zuckerausscheidungen finden, die mit der Anlockung von Ameisen bestimmt nichts zu thun haben. Dass bei *Jurinea mollis* den Nectarien nicht die Aufgabe zukommt, Thiere, also hier Ameisen, von den Blüten selbst abzuhalten, halte ich für höchst wahrscheinlich, da ich nicht selten Ameisen über die Blüten hinwegkriechen sah. Eine bestimmtere Antwort liess das Experiment erwarten, insoferne durch dasselbe die Folge des Ausbleibens der Ameisen direct ersichtlich gemacht werden konnte.

Zum Zwecke des Versuches wählte ich an einem geschützten, in seiner ganzen Ausdehnung unter annähernd gleichen Bedingungen stehenden Orte 100, thunlichst im selben Entwicklungsstadium befindliche junge Blütenköpfe von *Jurinea mollis* aus. Fünfzig liess ich unverändert, von fünfzig entfernte ich die Ameisen und verhinderte ein späteres Aufkriechen dadurch, dass ich die Stengel mit Wolle, die in Campherlösung und Öl getränkt war, umgab.

Nach vier Tagen, an denen gleichmässig schöne Witterung geherrscht hatte, suchte ich die Pflanzen wieder auf und sah nun Folgendes: Von den fünfzig von Ameisen besuchten Blütenköpfen fand ich 47 wieder, 45 waren unversehrt und aufgeblüht, zwei waren von Thieren (wahrscheinlich Käfern) an

den Anthodialschuppen angefressen worden, einer war vom Winde geknickt, auf einem Kopfe fand sich ein *Lygaeus equestris* Lin., auf einem anderen ein *Odontotarsus grammicus* Lin.[1] Es hatten sich also 90 Percent der Blütenköpfe normal entwickelt, 2 Percent waren von Insecten verletzt worden.

Von jenen Blütenköpfen, die den Ameisen unzugänglich waren, wurden 46 wieder gefunden. Auf zwei davon waren auf einem Umwege Ameisen gekommen, dieselben mussten daher unberücksichtigt bleiben, 27 Blütenköpfe waren normal aufgeblüht und unversehrt, 17 waren mehr oder minder durch Thiere beschädigt worden. Dieselben, Coleopteren und Hemipteren, fanden sich auf 14 Köpfen. Ich beobachtete:

5 Blütenköpfe mit *Oxythyrea funesta* Poda, u. zw. je 2, 2, 1, 1, 1 Exempl.
1 Blütenkopf mit *Anobium paniceum* L.
1 „ „ *Podanta nigrita* Fab.
1 „ „ *Carpocoris nigricornis* Fabr. (2 Exempl.)
1 „ „ „ „ (1 Exempl.)
2 Blütenköpfe „ *Lygaeus equestris* L., u. zw. je 2 und 1 Exempl.
1 Blütenkopf „ *Odontotarsus grammicus* Lin.
1 „ „ *Lygaeus equestris* L. (1 Exempl.) und *Carpocaris baccarum* L. (2 Exempl.)
1 Blütenkopf mit *Odontotarsus grammicus* Lin. (2 Exempl.)

Es hatten sich mithin von den durch Ameisen nicht besuchten Köpfen 54% normal entwickelt, 34% waren von schädigenden Insecten verletzt worden.

Die Verletzung durch die angeführten Insecten geschah in sehr verschiedener Weise; die grösseren Käfer frassen die ganzen Köpfe im Knospenstadium seitlich an, wodurch eine Krümmung und Verkümmerung derselben bewirkt wurde. Kleine Käfer frassen an den Blüten selbst. Die Hemipteren fanden sich zumeist an den Anthodialschuppen saugend, sie dürften wahrscheinlich geringeren Schaden zufügen und zum Theile überhaupt blos Nectar suchen. Wahrscheinlich ist *Jurinea mollis*,

---

[1] Die Bestimmung der hier und im Folgenden angeführten Hemipteren verdanke ich Herrn P. Löw.

wie zahlreiche andere Compositen, auch den Stichen der Dipteren, insbesondere Trypeten ausgesetzt, von denen manche ihre Eier am Blütenboden ablegen.

Die angeführten Zahlen sprechen deutlich dafür, dass der Besuch der Ameisen für die *Jurinea mollis* dadurch von Vortheil ist, dass andere schädliche Insecten abgehalten werden. Diese Auffassung wird noch bestärkt durch den Umstand, dass ausser den Versuchspflanzen überhaupt nur solche Köpfe von Insecten angenagt getroffen werden konnten, denen die Ameisen aus irgend einem Grunde fehlten, dass ferner die Ameisen thatsächlich anfliegende Insecten abwehren, wovon ich mich dadurch überzeugte, dass ich an Fäden befestigte Käfer den Blütenköpfen näherte, was stets zur Folge hatte, dass die Ameisen sich kampfbereit aufrichteten und dem Gegner ihre Kiefer drohend entgegenstreckten.

Der Schutz durch Ameisen scheint nur für die Zeit vor dem Aufblühen bezweckt zu sein, sei es nun, dass später andere Schutzmittel denselben ersetzen, sei es, dass der Pflanze ein Schutz nur in der Zeit, in der eine Verletzung jedenfalls am verhängnissvollsten wird, nöthig ist. Der Erfolg des Ameisenbesuches geht direct aus den Ergebnissen der angeführten Versuche hervor. Derselbe erscheint noch grösser, wenn man in Erwägung zieht, dass der Ameisenschutz, seit längerer Zeit wirksam, die Lebensweise jener Insecten, welche eventuell die Blütenköpfe der *Jurinea* beschädigen könnten, insoferne beeinflusst haben muss, dass dieselben *Jurinea* überhaupt vermeiden. In Folge dessen werden einzelne Pflanzen, denen das Schutzmittel aus irgend einem Grunde fehlt, dennoch eine grössere Immunität zeigen.

In Kürze soll nun die Art der Nectarabsonderung geschildert werden, da, wie schon Eingangs erwähnt, extraflorale Nectarien bei Compositen noch nicht eingehender untersucht sind, dieselben anderseits einen an und für sich interessanten Bau aufweisen.

Die langzugespitzten Anthodialschuppen zeigen in ihrem ganzen Verlaufe einen einheitlichen anatomischen Bau. Die Innen-, beziehungsweise Oberseite besitzt eine aus zwei Zellreihen bestehende, spaltöffnungsfreie Epidermis, deren Aussen-

membranen mässig verdickt sind. Nur in dem oberen Theile der Schuppe, der später zurückgeschlagen ist, finden wir bedeutend stärker verdickte Membranen.

Auf die Epidermis der Innenseite folgt ein chlorophyllarmes Schwammparenchym mit grossen Intercellularräumen, das allmählig nach Aussen in ein aus wenig Zellreihen bestehendes dichtes, chlorophyllreiches Parenchym übergeht. In demselben liegen die (3) Gefässbündel, die nach Aussen durch einen mächtigen Mantel von Bastzellen geschützt sind. Dieser Mantel, aus drei bis sieben Zellreihen gebildet, zeigt im obersten Viertel der Schuppe eine schwächere, zwei bis fünf Zellschichten mächtige Stelle, es ist jener Theil, in dem später das Zurückkrümmen der Schuppe erfolgt. Die Epidermis der Aussenseite, aus langgestreckten verhältnissmässig dünnwandigen Elementen zusammengesetzt, trägt ziemlich zahlreiche, oft paarweise gestellte, kurze steife, nach abwärts gerichtete, einzellige Trichome, ferner an Zahl viel geringere, vielzellige, keulige Haare, die zumeist an den halbentwickelten Blütenköpfen schon eingeschrumpft erscheinen, jedoch bei Wasserzusatz turgescent werden, und schliesslich zahlreiche Spaltöffnungen.

Von den letzteren lassen sich zwei Arten unterscheiden: functionirende mit chlorophyllreichen Schliesszellen und beweglicher Spalte, ferner solche mit etwas grösseren bleichgrünen Schliesszellen, deren Spalten stets geöffnet bleiben. Die letzteren sind unregelmässig über den oberen Theil und den Rand der Anthodialschuppen zerstreut. Sie secerniren den Nectar, der durch die Spalte in Form kleiner Tröpfchen austritt.

Der anatomische Bau der Anthodialschuppen von *Jurinea mollis* erinnert lebhaft an jenen anderer Compositen[1]. Die extrafloralen Nectarien gleichen den „Saftventilen" von *Cyathea*, *Hemitelia* und *Capparis*[2], ferner den floralen Nectarien zahlreicher Pflanzen (z. B. *Acer*, *Symphytum*, *Parnassia*, *Epilobium*,

---

[1] Vrgl. Rathay, E. Die Austrocknungs- und Imbibitionserscheinung. d. Cynareen-Involucren in Sitzber. Wiener Akad. LXXXIII. Band, I. Heft, S. 522 (1881).

[2] Poulsen in Naturh. Vidensk. Meddels. 1879.

Umbelliferen etc.[1]). Sie repräsentiren die einfachste Form von Nectarien überhaupt, indem ohne besondere Anpassung grösserer Gewebemassen die Abscheidung des Nectars direct durch die Wege der Wasserabgabe erfolgt.

Obwohl ich nicht Gelegenheit hatte, noch weitere Arten der Gattung *Jurinea* im lebenden Zustande zu untersuchen, so möchte ich doch vermuthen, dass sich an mehreren derselben ähnliche Schutz- und Anlockungsmittel finden, wie bei *Jurinea mollis*; insbesondere gilt dies von *Jurinea moschata* Guss., von der ich ein trockenes Exemplar im Herbare der Wiener k. k. zool. botanischen Gesellschaft sah, an dessen Blütenhülle eine Ameise haftete; ebenso möchte ich die gleiche Einrichtung bei *Jurinea Transsilvanica* Spreng. vermuthen, bei der ich an getrockneten Exemplaren im Herbare A. Kerner's zahlreiche Staubpartikelchen mit der Aussenseite der Anthodialschuppen verklebt sah.

An *Jurinea Pollichii* scheint keine Zuckerabscheidung stattzufinden, wenigstens konnte ich eine solche an zahlreichen Blütenköpfen, die ich aus der Umgebung von Frankfurt a. M. erhielt, nicht beobachten; auch Ameisenbesuch scheint in Folge dessen dieser Art zu fehlen.

Besonders auffallend ist die Thatsache, dass *Jurinea mollis* und die anderen genannten Arten zu den, verhältnissmässig wenigen Compositen gehören, deren Anthodialschuppen weder stachelige oder trockenhäutige Anhängsel aufweisen, noch klebrige Substanzen abscheiden (wie *Cirsium Erisithales*, *Grindelia* etc.). Dasselbe gilt von der sogleich zu besprechenden *Centaurea alpina* und *Serratula lycopifolia*. Wie Kerner[2] gezeigt hat, ist der Zweck der Anhängsel, Dornen und Absonderungen an den Anthodialschuppen vieler Compositen die Abhaltung aufkriechender und anfliegender schädlicher Insecten. Denselben Zweck hat mittelbar die Anwesenheit von extrafloralen Nectarien, die daher die Ausbildung complicirter Organe überflüssig machte.

---

1 Vrgl. Behrens, Die Nectarien d. Blüten in Flora 1870, S. 2 ss. — (Bonnier, Les Nectaires in Ann. sc. nat. Sér. 6, tom. VIII, p. 5, Tab. 1—8 (1879).

2 A. Kerner, Schutzmittel der Blüten gegen unberufene Gäste, S. 52 (1876).

In der Möglichkeit, denselben Zweck auf verschiedene Weise zu erreichen, sehen wir hier eine der Ursachen der Ausbildung der sogenannten vicarirenden Arten. Je nach äusseren Verhältnissen, nämlich nach klimatischen Verhältnissen, die die Nectarabsonderung hemmen oder fördern und nach dem Fehlen oder Vorhandensein von Ameisen haben sich in dem einen Gebiete Arten mit extrafloralen Nectarien, in dem anderen nahe verwandte Arten mit trockenhäutigen, borstigen oder dornigen Anthodial-Anhängseln entwickelt.

### *Serratula lycopifolia* (Vill.)[1]

In gleicher Weise wie bei *Jurinea mollis* findet bei *Serratula lycopifolia* ein regelmässiger Besuch der Blütenköpfe durch Ameisen statt. Ich beobachtete die Pflanze auf den Sumpfwiesen bei Laxenburg in Nieder-Österreich. Die Anlockung der Ameisen erfolgt auch hier durch Nectartröpfchen, die an der Aussenseite der Anthodialschuppen, besonders am Rande und an einer unterhalb der Spitze gelegenen, durch schwärzliche Färbung gekennzeichnete Stelle ausgeschieden werden. Die Secretion geschieht in ziemlich bedeutender Menge und beginnt zu einer Zeit, in welcher die Blütenköpfchen etwa ein Viertel ihrer definitiven Grösse erreicht haben, dauert aber länger an als bei *Jurinea mollis*, so dass auch an den aufgeblühten Köpfchen noch ein Ameisenbesuch stattfindet, wenn auch die Anzahl der Thiere dann eine geringere ist. Die nachstehende Tabelle gibt eine Übersicht der von mir beobachteten und verzeichneten Fälle:

| | Zahl der Ameisen auf einem Köpfchen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Mittel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Noch geschlossene Blütenköpfchen | 4 | 5 | 9 | 3 | 6 | 1 | 1 | 4 | 3 | 3 | 7 | 11 | 2 | 5 | 6 | 4 | 3 | 7 | 0 | 0 | 5 | 9 | 7 | 6 | 3 | 3 | 0 | 4 | 1 | 3 | 4 |
| Im Aufblühen begriffene, halb offene Köpfchen | 3 | 4 | 2 | 6 | 2 | 2 | 1 | 0 | 5 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 0 | 4 | 3 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 5 | 3 | 3 | 2 | 0 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Offene Köpfchen | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 3 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |

[1] *S. lycopifolia* Vill. (1789) = *S. heterophylla* Desf. (1804).

Ich fand *Serratula lycopifolia* von vier Ameisenarten besucht: *Formica exsecta* Nyl., *F. rufilabris* Fabr., *Lasius niger* L. und *Myrmica lobicornis* Nyl. Gewöhnlich waren die Köpfchen blos von einer Art besetzt, nur in wenigen Fällen sah ich eine einzelne *Formica rufilabris* unter zahlreichen *F. exsecta*.

Um eine Einsicht in die Wirksamkeit des Ameisenschutzes zu erlangen, wiederholte ich die bei Besprechung der *Jurinea mollis* ausführlich beschriebenen Versuche. Eine Beobachtung der Blütenköpfe zwei Tage nach Beginn der Versuche ergab folgendes Resultat:

Von den 50 Köpfen, zu welchen der Zutritt der Ameisen nicht verwehrt wurde, waren 42, mithin 84% (sieben konnten nicht wieder gefunden werden) vollkommen unversehrt geblieben und zum Theile aufgeblüht, nur auf einem einzigen Köpfchen, auf dem ich blos eine Ameise sah, fanden sich zwei Exemplare von *Carpocaris baccarum* L., Nectar saugend. Ein Blütenkopf war aus mir unbekannten Ursachen abgestorben.

Von den 50 Köpfen, von denen ich durch Baumwollringe an den Stengeln die Ameisen abgehalten hatte, fand ich drei trotzdem von Ameisen besetzt, daher nicht weiter beachtenswerth, sechs Köpfe waren in geringerem oder höherem Grade angefressen und verletzt, acht Köpfe waren von Thieren besucht, von deren Schädlichkeit ich nicht überzeugt bin. Die übrigen Köpfe (vier, die ich nicht wieder finden konnte, abgerechnet) waren normal. Es waren mithin 58% intact geblieben.

Unter den beschädigten Blütenköpfen waren vier von *Oxythyrea funesta* Poda., dem allen Compositen schädlichsten Käfer angefressen worden, an einem traf ich eine *Limax* nagend, während in dem sechsten Köpfchen eine kleine Käferart (*Anobium paniceum* L.) in sieben Exemplaren am Blütenboden zu treffen war. Die Thiere, von welchen ich oben sagte, dass ich ihre Schädlichkeit für nicht sicher halte, waren besonders Hemipteren (*Carpocoris nigricornis* Fabr., *Carpocoris baccarum* L. u. a.).

Aus den angeführten Versuchen geht hervor, dass der Ameisenbesuch die Blütenköpfe der *Serratula* vor dem Angriffe, oder zum Mindesten vor dem Besuche anderer, eventuell schädigender Insecten schützt und

dass daher auch für diese Pflanze die Erklärung, welche Delpino für den Zweck der extrafloralen Nectarien gibt, vollkommen zutreffend erscheint. Mit diesem Schutze mag es zusammenhängen, dass *Serratula lycopifolia* ebenso wie *Jurinea mollis* im hohen Grade fruchtbar ist, so dass es schwer fällt, ein vor der Fruchtreife zu Grunde gegangenes Blütenköpfchen zu finden.

Wie ich oben erwähnte, dauert der Ameisenbesuch bei *Serratula* länger als bei *Jurinea*, so dass auch an bereits in voller Blüte befindlichen Blütenköpfen Ameisen zu finden sind. Dadurch werden die Blüten der *Serratula* auch in diesem Stadium vor aufkriechenden Thieren geschützt. Bei *Jurinea* dürfte dies in Folge des Umstandes nicht nöthig sein, als sich die Anthodialschuppen während der Anthese zurückkrümmen und durch ihre trockenen, spitzen Enden ein Annäherungshinderniss bilden, während bei *Serratula* die Anthodialschuppen flach anliegend bleiben.

Die Abscheidung des Nectars findet bei *Serratula* in ähnlicher Weise wie bei *Jurinea* statt, nur ist hier die Tendenz einer Localisirung der Secretionsthätigkeit auf bestimmte Theile der Oberfläche zu bemerken. Der anatomische Bau der Hüllschuppen ist jenem von *Jurinea* ähnlich. Die Epidermis der Oberseite (Innenseite) besteht aus kleinen Zellen mit stark verdickten Membranen und weist hie und da nicht fungirende Spaltöffnungen auf mit kleinen stark verdickten Schliesszellen und bedeutend verengter Spalte. Das darunter folgende Schwammparenchym ist mächtig entwickelt, ebenso das weiter nach Aussen liegende chlorophyllreiche, dichte Parenchym, in dem die Gefässbündel, drei bis fünf an der Zahl, liegen. An die Gefässbündel sind nach Aussen relativ weite intercellulare Gänge angelagert, die mit der Zuckerabscheidung in Zusammenhang zu stehen scheinen. An der Aussenseite sind die Anthodialschuppen durch eine mächtige (7—14fache) Schichte sklerenchymatischer Zellen verstärkt, an die sich die äussere, zweischichtige Epidermis mit excentrisch verdickten Membranen und zahlreichen Spaltöffnungen anschliesst. Sowie bei *Jurinea* finden wir die Transpiration vermittelnde und nectarabscheidende Spaltöffnungen, letztere ziemlich unregelmässig über die Oberfläche zerstreut, in grösserer

Anhäufung aber in der Nähe der Spitze der Schuppe an der schon erwähnten, durch ihre schwärzliche Färbung auffallenden Stelle, an der insbesondere die Nectarabsonderung erfolgt. Doch scheint diese Stelle auch andere Functionen zu haben, da ich nicht selten an anderen Stellen Honigtropfen austreten sah, während jene ganz trocken blieb.

Im ganzen Verlaufe der Anthodialschuppe bleibt der anatomische Bau der gleiche, gerade an dieser Stelle ist eine auffallende Veränderung zu erkennen. Der Mantel aus mechanischen Elementen an der Aussenseite setzt aus, um erst jenseits des dunklen Fleckes sich als einziges Gewebe in die Spitze fortzusetzen, dagegen wird der Platz dieses Gewebes eingenommen von einem lockeren überaus stärkereichen Schwammparenchym, in dem die Endigungen des oben erwähnten intercellularen Ganges und der Gefässbündel verlaufen. Dagegen tritt auf der Innenseite an Stelle des dort sonst vorkommenden lockeren Parenchyms eine grosse Insel mechanischer Zellen auf.

Ich habe nur *Serratula lycopifolia* im Freien beobachten können, dennoch vermuthe ich, dass sich auch an anderen Arten dieser Gattung ähnliche Einrichtungen zur Anlockung von Ameisen finden, so an *S. centauroides* Host, die im botanischen Garten der Wiener Universität cultivirt wird, deren Köpfchen vor dem Aufblühen zahlreiche Nectartröpfchen ausscheiden und von zahlreichen Exemplaren des *Lasius alienus* Först. besucht werden. Ich möchte auch hier wieder hervorheben, dass sowohl *S. lycopifolia* als *S. centauroides* Hüllschuppen ohne trockenhäutigen Rand oder zurückgeschlagene Spitzen besitzen, dass dagegen bei *Serratula*-Arten mit abstehenden Dornen, trockenhäutigen Anthodialschuppen u. s. w. kein Ameisenbesuch sich zeigt, so z. B. bei *S. tinctoria* L., *nudicaulis* DC. u. a.

## *Centaurea alpina* (L.)

Delpino[1] berichtet, dass an den Anthodialschuppen von *Centaurea montana* Honigabscheidung stattfindet und dass diese Honigabscheidung als Anlockungsmittel für Ameisen diene.

---

[1] Delpino in Mem. acad. Bologna IV., 7, p. 314. (1886).

Wie schon Eingangs erwähnt, habe ich Gelegenheit genommen *C. montana* L. und die ihr nahestehende *C. axillaris* Willd. und *C. Carniolica* Host in dieser Hinsicht zu untersuchen, und kann daher behaupten, dass in unseren Gebieten diese Pflanzen nicht zu den myrmecophilen Pflanzen zu zählen sind, womit nicht geleugnet werden soll, dass dieselben in anderen Florengebieten und unter diesen entsprechenden anderen Verhältnissen dazu gehören.[1] Ein einziges Mal sah ich auf dem Sonnwendstein in Nieder-Österreich an einem Exemplare von *Centaurea axillaris* mehrere Individuen von *Formica rufilabris* Fab. und *Myrmica lobicornis* Nyl. an den Anthodialschuppen sitzend. Dagegen habe ich bei einer anderen Art dieser Gattung ausgesprochene Einrichtungen zur Anlockung von Ameisen gefunden, nämlich bei *Centaurea alpina* L., die mir schon im Wiener botanischen Universitätsgarten durch ihre Honigabscheidung auffiel und die ich dann bei Sessana in Istrien, einem der wenigen Standorte dieser seltenen Art, zu beobachten Gelegenheit fand. In ähnlicher Weise wie bei *Jurinea* und *Serratula* scheiden die glatten kahlen, enge anliegenden Hüllschuppen an verschiedenen, nicht bestimmten Stellen eine süssschmeckende Flüssigkeit von syrupartiger Consistenz aus, u. zw. sind es im Gegensatze zu den früher besprochenen Pflanzen die untersten Hüllschuppen jedes Köpfchens, die am kräftigsten secerniren, so dass manchmal das im Knospenstadium befindliche Köpfchen ganz trocken ist, während an dessen Basis ein grosser Nectartropfen hängt. Auch bei *Centaurea alpina* beginnt die Nectarausscheidung schon lange vor Entfaltung der Blüten, während sie zur Zeit der Blüte bedeutend nachlässt. Dementsprechend ist auch der Ameisenbesuch ein verschieden starker. An jungen kräftig secernirenden Köpfchen fand ich je drei bis neun Ameisen, an vollkommen entwickelten Knospen drei bis fünf, an blühenden Köpfen ein

---

[1] Wie verschieden das Verhalten ein- und derselben Pflanze unter verschiedenen Verhältnissen ist, geht u. a. aus Folgendem hervor: Herr Prof. Dr. A. v. Kerner theilte mir mit, dass er an den Blattzähnen von *Viburnum Tinus* vor mehreren Jahren in Innsbruck kräftige Zuckerabscheidung beobachtete, während weder er selbst noch ich in jüngster Zeit eine solche Abscheidung bei *Viburnum Tinus* wahrnehmen konnten.

bis drei. Die besuchenden Ameisen waren *Camponotus silvaticus* Oliv. var. *aethiops*.

Im hohen Grade ist der Besuch der Köpfchen vom Wetter abhängig, da bei Regenwetter der Nectar abgespült wird und die Ameisen ausbleiben.

In Folge eines nur kurzen Aufenthaltes in Istrien war es mir nicht möglich Versuche, die den bei *Jurinea* und *Serratula* angestellten analog gewesen wären, auszuführen.

Abgesehen von der vollkommenen Übereinstimmung der Nectarabsonderung von *Centaurea alpina* mit jener der früher genannten Pflanzen, spricht aber schon der Umstand für einen wirksamen Schutz durch die Ameisen, dass ich an keinem der vielen Blütenköpfe, die von Ameisen besucht waren, irgend ein schädigendes anderes Insect bemerken konnte.

Die Secretion des Nectars erfolgt auch bei *Centaurea alpina* durch Spaltöffnungen an der Aussenseite der Anthodialschuppen. Der anatomische Bau derselben weicht in einigen nicht unwesentlichen Punkten von dem der früher besprochenen Arten ab. Die Epidermis der Oberseite besteht aus nahezu isodiametralen, kleinen Zellen mit nach allen Seiten gleichmässig und bedeutend verdickten Membranen. Von der Oberhaut gehen zahlreiche grosse vielzellige, abgeplattet kantige Trichome aus, die der Epidermis anliegen und aus mehreren Reihen zartwandiger plattenförmiger Zellen bestehen.

Unter der Epidermis findet sich eine zweite Lage den Epidermiszellen gleichförmiger Zellen, an welche sich ein chlorophyllarmes Schwammparenchym anschliesst, das allmälig in ein dichtes chlorophyllreiches Parenchym übergeht. Letzteres enthält die Gefässe, deren sich eine grössere Zahl (7—9) findet. Nach Aussen folgt ein Sklerenchymmantel, der mehrfach, insbesondere ober den Gefässbündeln, unterbrochen ist.

Die Epidermis der Aussen- und Unterseite ist zweischichtig, die äussere Schichte besteht aus grossen Zellen mit mächtig verdickten Aussenwänden, die durch eingelagerte stärker lichtbrechende Partien von, mir sonst unbekannter, Beschaffenheit ein sehr charakteristisches Aussehen erlangen. Die Spaltöffnungen weisen kleine Athemhöhlen und tiefliegende Schliesszellen auf. Die als Zuckerventile fungirenden haben grössere Schliess-

zellen und die an dieselben anstossenden Parenchymzellen enthalten etwas grösseren Stärkegehalt.

Ohne mich hier auf den Gegenstand weiter einzulassen, möchte ich doch anführen, dass im anatomischen Baue die Anthodialschuppen von *Centaurea alpina* wesentlich von denen anderer *Centaurea*-Arten abweichen, dagegen eine auffallende Ähnlichkeit mit jenen von *Amphoricarpus Neumayeri* Vis. zeigen. Uberhaupt würde sich bei Beachtung dieser Verhältnisse eine von der bisher üblichen wesentlich verschiedene Umgrenzung der Gattungen *Jurinea, Serratula, Centaurea* u. s. f. ergeben, die meiner Ansicht nach mehr Anspruch auf Natürlichkeit machen könnte.

Abgesehen von *Centaurea alpina* konnte ich an keiner anderen europäischen *Centaurea*-Art Honigabsonderung an den Anthodialschuppen und Ameisenbesuch direct beobachten, ich halte aber diesen aus mehreren Gründen für einige Arten, z. B. für die in Siebenbürgen und Galizien vorkommende *Centaurea Ruthenica* Lam., sowie die auf Malta beschränkte *C. crassifolia* Bert. für sehr wahrscheinlich und hoffe wenigstens für die erstgenannte noch Gelegenheit zu einer diesbezüglichen Untersuchung zu finden.

Im botanischen Garten der Wiener Universität beobachtete ich Honigabsonderung an den Hüllschuppen an der im südwestlichen Theile von Asien einheimischen *Centaurea Balsamita* Lam. Da jedoch ein Besuch der Nectarien durch Ameisen nicht stattfindet, ferner auch keine Beschädigung der sonst durch nichts geschützten Blütenköpfe beobachtet werden konnte, muss ich die Bedeutung der extrafloralen Nectarien bei dieser Pflanze als eine mir unbekannte, dahingestellt lassen. Eine Beantwortung der Frage nach dieser Bedeutung könnte auch nur in der Heimat der Pflanze erfolgen.

Von hohem biologischen Interesse ist die Thatsache, dass auch bei *Centaurea* gerade die Arten, welche Ameisenschutz geniessen, anderer Schutzmittel gegen aufkriechende und anfliegende Thiere an den Anthodialschuppen entbehren, während solche bei anderen Centaureen in Gestalt mannigfacher trockenhäutiger, gezähnter, zerschlitzter Anhängsel oder abstehender Dornen sehr häufig sind. Gerade an

demselben Standorte, wo ich *Centaurea alpina* beobachtete, fand sich *Centaurea rupestris* L. mit starrenden Dornen, *C. Scabiosa* L. mit trockenhäutigen harten und borstigen Anhängseln u. a. m.

Mit Rücksicht auf den schon Eingangs erwähnten Umstand, dass der Ameisenschutz sich insbesondere an Pflanzen der Tropen und der diesen zunächst gelegenen Florengebiete findet, ist es von Interesse, die Verbreitung der in den vorstehenden Zeilen besprochenen Pflanzen etwas näher ins Auge zu fassen. Es zeigt sich hiebei, dass es durchwegs solche Arten sind, die dem pontischen und mediterranen Florengebiete angehören und an den von mir beobachteten Orten in der Nähe ihrer nördlichen oder westlichen Verbreitungsgrenzen sich befinden. *Jurinea mollis* ist im pontischen und mediterranen Florengebiete verbreitet, *Serratula lycopifolia* und *centauroides*, *Jurinea Transsilvanica* und *Centaurea Ruthenica* sind Pflanzen der pontischen Flora, *Centaurea alpina* bewohnt einen schmalen Landstreifen, in dem die beiden genannten Florengebiete sich berühren, während *Centaurea crassifolia* und *Jurinea moschata* mediterrane Pflanzen sind. Dieses Resultat steht mit den bisherigen Erfahrungen über die Verbreitung des Ameisenschutzes ganz in Einklang; es stellt sich dieser als ein Schutzmittel heraus, das sich insbesondere an Pflanzen wärmerer Klimate, die zugleich die eigentliche Heimath der Ameisen sind, entwickelt hat. In Gebieten mit gemässigten klimatischen Verhältnissen haben sich an Stelle dieses Schutzmittels bei den Arten, die jene vertreten, wesentlich andere, schon oben aufgezählte Einrichtungen ausgebildet.

---

In folgenden Sätzen sollen die wichtigsten Ergebnisse der vorliegenden Abhandlung zusammengefasst werden:

I. Während bei Compositen extraflorale Nectarien überhaupt selten sind und nur von *Centaurea montana* und *Helianthus tuberosus* bekannt waren, beobachtete ich solche an den Anthodialschuppen von *Jurinea mollis*, *Serratula lycopifolia*, *S. centauroides*, *Centaurea alpina* u. e. a.

II. Die extrafloralen Nectarien der genannten Pflanzen zeigen einen sehr einfachen Bau. Bei allen findet die Ausscheidung

der zuckerhältigen Flüssigkeit durch Spaltöffnungen statt. Meistens sind dieselben über die Aussenseite der Anthodialschuppen unregelmässig vertheilt, nur bei *Serratula lycopifolia* finden sie sich vorzugsweise an einem dunkel gefärbten, unter der Spitze gelegenen Punkte, zu dem auch Gefässzuleitungen bestehen.

III. Durch die zuckerhältigen Absonderungen werden Ameisen verschiedener Art angelockt, welche den Nectar saugen und dabei sich dauernd auf den Anthodialschuppen aufhalten.

IV. Versuche haben gezeigt, dass durch die Ameisen andere, schädigende Insecten von den Blüten abgehalten werden. Die Deutung, die Delpino den extrafloralen Nectarien gegeben hat, trifft daher auf die der genannten Compositen vollkommen zu.

V. Die genannten Compositen sind die einzigen in Mitteleuropa einheimischen Pflanzen, für welche Wechselbeziehungen mit Ameisen zum Schutze der ersteren nachgewiesen wurden. Dieselben sind durchwegs Pflanzen der pontischen und mediterranen Flora, die hier in der Nähe ihrer westlichen und nördlichen Verbreitungsgrenzen sind.

---

Die Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe erscheinen vom Jahre 1888 (Band XCVII) an in folgenden **vier** gesonderten **Abtheilungen**, welche auch einzeln bezogen werden können:

Abtheilung I. Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Krystallographie, Botanik, Physiologie der Pflanzen, Zoologie, Paläontologie, Geologie, Physischen Geographie und Reisen.

Abtheilung II. a. Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik, Astronomie, Physik, Meteorologie und Mechanik.

Abtheilung II. b. Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Chemie.

Abtheilung III. Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Anatomie und Physiologie des Menschen und der Thiere, sowie aus jenem der theoretischen Medicin.

Dem Berichte über jede Sitzung geht eine Übersicht aller in derselben vorgelegten Manuscripte voran.

Von jenen in den Sitzungsberichten enthaltenen Abhandlungen, zu deren Titel im Inhaltsverzeichniss ein Preis beigesetzt ist, kommen Separatabdrücke in den Buchhandel und können durch die akademische Buchhandlung F. Tempsky (Wien, VII., Breitegasse 8) zu dem angegebenen Preise bezogen werden.

Die dem Gebiete der Chemie und verwandter Theile anderer Wissenschaften angehörigen Abhandlungen werden auch in besonderen Heften unter dem Titel: „Monatshefte für Chemie und verwandte Theile anderer Wissenschaften“ herausgegeben. Der Pränumerationspreis für einen Jahrgang dieser Monatshefte beträgt 5 fl. oder 10 Mark.

Der akademische Anzeiger, welcher nur Original-Auszüge oder, wo diese fehlen, die Titel der vorgelegten Abhandlungen enthält, wird, wie bisher, acht Tage nach jeder Sitzung ausgegeben. Der Preis des Jahrganges ist 1 fl. 50 kr. oder 3 Mark.

# SITZUNGSBERICHTE

DER KAISERLICHEN

# AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

XCVII. BAND. VIII. bis X. HEFT.

**Jahrgang 1888. — October bis December.**

*(Mit 6 Tafeln und 3 Textfiguren.)*

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Krystallographie, Botanik, Physiologie der Pflanzen, Zoologie, Paläontologie, Geologie, Physischen Geographie und Reisen.

WIEN, 1889.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI F. TEMPSKY,

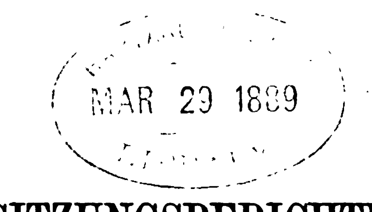
BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

# INHALT

des 8. bis 10. Heftes October bis December 1888 des XCVII. Bandes I. Abtheilung der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe.



Preis des ganzen Heftes: 1 fl. 70 kr. = 3 RMk. 40 Pfg.




# SITZUNGSBERICHTE

DER

# KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

## MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

**XCVII. Band. VIII. Heft.**

## ABTHEILUNG I.

**Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Krystallographie, Botanik, Physiologie der Pflanzen, Zoologie, Paläontologie, Geologie, Physischen Geographie und Reisen.**

## XX. SITZUNG VOM 11. OCTOBER 1888.

Der Vicepräsident der Akademie, Herr Hofrath Dr. J. Stefan, führt den Vorsitz und begrüsst die Mitglieder der Classe bei Wiederaufnahme der akademischen Sitzungen, insbesondere die neueingetretenen wirklichen Mitglieder Prof. Dr. Friedrich Brauer und Prof. Dr. Carl Toldt.

Hierauf gedenkt der Vorsitzende des am 24. August d. J. erfolgten Ablebens des ausländischen correspondirenden Mitgliedes dieser Classe, Dr. Rudolf Clausius, Geheimen Regierungsrathes und Professors der Physik an der Universität zu Bonn.

Die anwesenden Mitglieder geben ihrem Beileide durch Erheben von den Sitzen Ausdruck.

Der Secretär legt die im Laufe der Ferien erschienenen akademischen Publicationen vor, und zwar:

Den 38. Jahrgang des Almanach der kaiserlichen Akademie für das Jahr 1888;

das 1. bis 5. Heft (Jänner-Mai 1888) der I. Abtheilung und das 1. bis 6. Heft (Jänner bis Juni 1888) der III. Abtheilung der Sitzungsberichte dieser Classe;

das Register zu den Bänden 91 bis 96 der Sitzungsberichte und

die Monatshefte für Chemie VI, VII und VIII (Juni, Juli und August 1888).

Ferner legt der Secretär folgende Dankschreiben vor:

Von den Herren Professoren F. Brauer und C. Toldt für ihre Wahl zu wirklichen Mitgliedern;

von den Herren Regierungsrath Prof. A. Bauer, Oberstlieutenant A. v. Obermayer und Custos Th. Fuchs für ihre Wahl zu inländischen correspondirenden Mitgliedern und

von Herrn Director Dr. H. Wild in St. Petersburg für seine Wahl zum ausländischen correspondirenden Mitgliede dieser Classe.

Die Direction des Institutul Meteorologic in Bukarest und die Direction des k. k. Staatsgymnasiums in Triest danken für die diesen Anstalten bewilligten akademischen Schriften.

Die Direction des k. k. militär-geographischen Institutes übermittelt die 38. Lieferung (19 Blätter) der neuen Specialkarte der österr-ungar. Monarchie (1 : 75000).

Die Organisationscommission des VI. internationalen Congresses für Hygiene und Demographie zu Wien übermittelt ein vollständiges Exemplar der Congressberichte.

Herr Prof. Dr. A. Fritsch in Prag übermittelt die Pflichtexemplare Bd. II, Heft 3, seines mit Unterstützung der kais. Akademie der Wissenschaften herausgegebenen illustrirten Werkes: „Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens."

Das w. M. Herr Regierungsrath Prof. E. Mach in Prag übersendet eine Abhandlung: „Über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des durch scharfe Schüsse erregten Schalles."

Das c. M. Herr Prof. L. Gegenbauer in Innsbruck übersendet eine Abhandlung, betitelt: „Einige Sätze über bestimmte Integrale."

Herr Prof. Dr. Anton Grünwald in Prag übersendet eine Abhandlung unter dem Titel: „Spectralanalyse des Kadmiums."

Herr Prof. P. C. Puschl, Stiftscapitular in Seitenstetten, übersendet eine Abhandlung: „Uber die specifische Wärme und die inneren Kräfte des Wassers".

Herr Prof. Dr. G. Haberlandt übersendet eine im botanischen Laboratorium der k. k. technischen Hochschule in Graz ausgeführte Arbeit: „Zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte der extranuptialen Nectarien von *Dioscorea*", von Herrn Carl Erich Correns aus München.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Über künstliche Erzeugung von gefüllten Blüthen und andere Bildungsabweichungen", von Herrn Prof. Dr. J. Peyritsch in Innsbruck.
2. „Aus den Gesetzen der übertragenen Rotationsbewegung (Knotenpunkte und Knotenlinien)", von Herrn Ernst Babinsky in Herzogenburg.

Ferner legt der Secretär behufs Wahrung der Priorität vor:

1. Ein versiegeltes Schreiben von Herrn James Worms, derzeit in Paris, mit der Aufschrift: „Über Luftschiffahrt und Beschreibung eines neuen Systems für lenkbare Luftschiffe."
2. Ein versiegeltes Schreiben von Herrn Dr. F. Schulze-Berge in Mc. Clellan (New Jersey U. S.), mit der Aufschrift: „Llewellyn."
3. Eine offene Mittheilung von einem Anonymus unter dem Titel: „Über die Kräfte beim Fluge." (Mit 1 Tafel.)

Das w. M. Herr Prof. v. Barth überreicht eine in seinem Laboratorium unter der Leitung des Herrn Dr. Goldschmiedt ausgeführte Arbeit: „Über das Additionsproduct von Papaverin mit Phenacylbromid", von Dr. Erhard v. Seutter.

Herr Dr. Carl Diener, Privatdocent an der k. k. Universität in Wien, überreicht eine Abhandlung, betitelt: „Geologische Studien im südwestlichen Graubünden".

Herr J. Liznar, Adjunct der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, überreicht eine Abhandlung, betitelt: „Die 26 tägige Periode des Nordlichtes".

## Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Annals of the Royal Botanic Garden Calcutta. Vol. I. The species of Fiscus of the Indo-Malayan and Chinese Countries. Part II. Syncecia, Sycidium, Covellia, Eusyce and Neo-

morphe (with Plates 87—225). By George King. Calcutta, 1888; Folio.

Arbeiten des VI. Internationalen Congresses für Hygiene und Demographie zu Wien 1887. Heft 1—37, Ergänzungsheft zu 1—18, 20, 21, 22 und 33. Wien 1887 und 1880; 8°.

Schroeder, Eduard August, Fischerei-Wirthschaftslehre der natürlichen Binnengewässer. Dresden, 1889; 8°.

Toula, Franz, Die Steinkohlen, ihre Eigenschaften, Vorkommen, Entstehung und nationalökonomische Bedeutung. Wien, 1888; 8°.

Voyage of. H. M. S. Challenger 1873—1876. Report on the scientific results. Zoology, Vol. XXIII; Vol. XXIV (with a Volume of Plates); Vol. XXV. London, 1888; 4°.

# Über künstliche Erzeugung von gefüllten Blüthen und anderen Bildungsabweichungen

von

Dr. J. **Peyritsch**.

Im Nachstehenden mögen die Resultate meiner durch mehrere Jahre fortgesetzten experimentellen Untersuchungen über die Ätiologie von Bildungsabweichungen mitgetheilt werden. Es gelang mir bei einer Reihe von Pflanzen durch ein einfaches, leicht auszuführendes Verfahren theils abnorme Blattformen, theils verschiedene Formen von Blüthenfüllungen und sprossenden Blüthen hervorzurufen. Die Pflanzen, mit denen die Versuche angestellt wurden, gehörten vorwiegend den Valerianaceen und Cruciferen an, es wurden aber auch die eine oder andere Art aus der Familie der Scrophulariaceen, Commelynaceen und andere dem Verfahren unterworfen. Schlagend waren die Erfolge bei den Valerianaceen und Cruciferen. Von Valerianaceen wurden dem Verfahren unterzogen *Valeriana alliariaefolia, celtica, dioica, elongata, globularifolia, montana, officinalis, Phu, saxatilis, supina, saliunca, tuberosa, Valerianella olitoria, Szovitsiana, vesicaria, Fedia Cornucopiae, Centranthus Calcitrapa, macrosiphon, ruber* und *Patrinia rupestris*. Abnorme Blattformen traten auf bei *Valeriana alliariaefolia, celtica, dioica, elongata, montana, officinalis, saxatilis, supina, tripteris, tuberosa, Valerianella Szovitsiana, vesicaria, olitoria, Fedia Cornucopiae, Centranthus Calcitrapa* und *macrosiphon*. Gefüllte Blüthen zeigten sich an *Valeriana dioica, globularifolia, montana, officinalis, Phu, supina, Valerianella olitoria, Fedia Cornucopiae* und den früher erwähnten drei *Centranthus*-Arten. Das Charakteristische der abnormen Blattformen bestand im Allgemeinen darin, dass Blattzähne an einigen

Stellen, gleich den Zähnen eines Kammes, an einander gereiht auf Lappen standen, die meist über den übrigen Blattrand hervortraten. Bei *Centranthus Calcitrapa* und *macrosiphon* zeigte sich öfters die Erscheinung, die Masters in seiner Vegetable Teratology pag. 445 als „Enation von Blattorganen" bezeichnete. Bei den zuvor genannten *Centranthus*-Arten vergrösserte sich constant die Blattlamina und erschien kraus, vergleichbar einem Endivienblatt. Es kamen die verschiedensten Formen der Blüthenfüllung vor. Alle Zwischenstufen von Petalodie einzelner Staubgefässe und Carpiden bis zur vollkommensten Füllung waren vertreten, so dass solche gefüllte Blüthen sich mit gefüllten Rosen in Miniatur vergleichen liessen. Durchwachsungen der Blüthen, doppelte und dreifache Corollen, Calycanthemie, Auftreten von Sprossungen innerhalb der Blüthe und dergleichen mehr wurden beobachtet. Diese verschiedenen Formen so wie weiteres Detail werden in einer ausführlicheren, von Tafeln begleiteten Abhandlung eingehender besprochen werden. Gelegentlich kamen Anomalien der Blattstellung vor, Zwangsdrehung und Fasciationen von Seitenzweigen geringeren Grades. Die früher geschilderten abnormen Blattformen und Blüthenfüllungen mit Einschluss der Sprossungen in den Blüthen waren aber die pathognomischen Erscheinungen. An *Patrinia rupestris* konnte ich keine auffallenden Veränderungen erzielen.

Von Cruciferen wurden den Versuchen unterworfen neun Species, und zwar *Biscutella auriculata*, *Brassica nigra*, *Capsella bursa pastoris*, *Cochlearia officinalis*, *Eruca sativa*, *Lepidium sativum*, *Malcolmia bicolor*, *maritima* und *Sisymbrium Sophia*. Die Erscheinungen, welche sich zeigten, waren das Auftreten von Stützblättern der einen oder anderen oder zahlreicher Blüthen an verschiedenen Stellen der Inflorescenz, Petalodie einiger Staubgefässe und sprossende Blüthen. Bei *Cochlearia*, *Eruca*, *Lepidium sativum*, *Sisymbrium Sophia*, *Brassica nigra* und *Capsella bursa pastoris* entwickelten sich Stützblätter von einzelnen oder zahlreichen Blüthen je nach dem speciellen Fall. Die Stützblätter der Blüthen glichen in der Form und Textur den Staubblättern, nur waren sie entsprechend kleiner. Sprossende Blüthen wurden beobachtet an *Brassica nigra* und *Biscutella auriculata;* Petalodie einzelner Staubgefässe der einen oder anderen Blüthe bei einem

Exemplar der *Cochlearia officinalis*, drei Exemplaren der *Eruca sativa*, bei *Lepidium sativum* und der *Biscutella*. Bei beiden letzteren an je einem Exemplar. Bei *Biscutella* entwickelten sich einige Blüthen, deren Kelch aus vier je zweigliedrigen Wirteln zusammengesetzt war. Die Erscheinungen bei den Malcolmien waren weniger schlagend.

Nach diesen Erfahrungen ist wohl der Schluss erlaubt, dass sich die Mehrzahl der Valerianaceen und Cruciferen in ähnlicher Weise verhalten dürfte. Gegenüber den positiven Ergebnissen, von denen die Mehrzahl mit der Sicherheit eines physikalischen oder chemischen Experimentes sich erzielen liess, fallen einige Versuche, wo der erwartete Erfolg nicht eintrat, nicht ins Gewicht. Ich zweifle nicht im mindesten, dass durch das eingeschlagene Verfahren, beispielsweise bei *Valeriana alliariaefolia* oder bei *Valerianella carinata* und *Szovitsiana* gefüllte Blüthen hervorgerufen werden können, wenn der Zeitpunkt, in dem der Versuch in Gang gesetzt wird, richtig getroffen wurde.

Bei *Linaria Cymbalaria* erhielt ich metaschematische Blüthen mit mehreren Spornen und mehrgliedrigen Blüthenkreisen. Minder schlagend waren die Ergebnisse bei *Tinnantia fugax*, *Bellis perennis* und der *Primula acaulis*.

---

Alle früher aufgeführten Anomalien sind Infectionserscheinungen, entstanden durch einen Parasiten als ihre Erreger. Ich brachte sie dadurch zu Stande, dass ich degenerirte Knospen der *Valeriana tripteris*, welche ich im Freien in der Umgebung von Innsbruck auffand und die, wie es sich bei der Untersuchung herausgestellt hat, Phytoptus beherbergten, auf Knospen der vorher genannten Pflanzen legte. Die Erscheinungen waren nun verschieden, je nach dem die Versuchspflanze als geeignete Nährpflanze des Phytoptus sich erwies oder nicht. Im ersteren Falle erhielt sich der Phytoptus auf der Nährpflanze und pflanzte sich fort, im zweiten Fall war der Aufenthalt auf eine kurze Zeit beschränkt, wie ich dies durch zeitraubende Beobachtungen für eine Reihe von Arten approximativ festgestellt habe. Es ist aber auch die specifische Natur der Pflanzenart zu berücksichtigen. So können in dem einen Falle Vegetations- und Reproductionsorgane,

in einem anderen etwa nur Laubblätter oder nur Blüthen afficirt werden, während respective die Blüthen oder die Laubblätter intact bleiben.

War die Nährpflanze nun ein geeigneter Wirth für die Parasiten und wurde diese stark inficirt, so bot die Pflanze von weitem das Aussehen als wäre sie etwa von parasitischen Läusen heimgesucht worden, sie verkümmerte, verkrüppelte und kam nicht zum Blühen. In Massen konnte man den Phytoptus beobachten, besonders wenn man derartig inficirte Pflanzen dem directen Sonnenlichte früher ausgesetzt hat. Dies ist überhaupt eine geeignete Methode, um den Phytoptus aus den verborgenen Theilen der Knospe herauszulocken. Ich wendete dies Verfahren an, um die Aufenthaltsdauer der Parasiten auf der Pflanze annähernd zu ermitteln, ohne dieselbe zu beschädigen.

Interessant waren die Erscheinungen, wenn die Pflanzen nur in geringerem Grade inficirt wurden oder wenn sie weniger empfindich waren, das heisst, wenn auch bei stärkerer zur rechten Zeit vorgenommenen Infection nicht so auffallende Formänderungen erfolgten. In diesem Sinne wird hier der Begreif „Empfindlichkeit“ genommen. Die inficirten Pflanzen bekamen abnorm geformte Blätter und einzelne oder mehrere oder zahlreiche gefüllte Blüthen mit verschiedenen Graden der Blüthenfüllung (Petalodie der Staubgefässe und Carpiden, überzählige Füllblätter oder auch sprossende Blüthen) je nach dem Einzelfalle, wenn wenige oder mehrere Phytoptus-Individuen übertragen wurden. Von diesen abnormen Blättern oder Blüthen abgesehen, hatten die Pflanzen ganz normales Aussehen, sie sahen gesund aus und nichts würde im vorhinein die Anwesenheit von parasitischen Thieren vermuthen lassen, wie ähnliche Fälle ja wiederholt von verschiedenen Botanikern gesehen wurden, ohne dass dieselben eine Ahnung von der Ursache der Blüthenfüllung gehabt haben.

Als sehr geeignete Nährpflanzen erwiesen sich mehrere, aber nicht alle *Valeriana*-Arten, insbesondere *Valeriana tripteris, dioica, officinalis, supina,* ferner ein paar *Centranthus*-Arten, nämlich *Centranthus Calcitrapa, macrosiphon* und *Fedia Cornucopiae.* In diesen Fällen bekamen Blätter und Blüthen abnormes Aussehen.

Der Zeitpunkt, in dem die Folgen der Infection zuerst bemerkbar wurden, trat früher oder später ein. Bei den Arten, deren Blätter stark in Mitleidenschaft gezogen wurden, konnte ich öfters 12—14 Tage nach vorgenommener Infection die ersten abnormen Blätter beobachten. In diesem Zeitpunkte waren sie aber nicht ausgewachsen. Die Blattränder erschienen eine kürzere oder längere Strecke an dem Seitenrande eingerollt, die Rollen breiteten sich erst nach Wochen aus, die ausgebreitete Partie erschien dann mit den charakteristischen Zähnen besetzt. Die Rolle besteht aus jugendlichem Zellgewebe, das in den definitiven Zustand viel später eintritt als das Gewebe der nicht eingerollten Partien. Auch das Zellgewebe der Excrescenzen auf der Oberfläche der Blätter geht spät in den Dauerzustand über. An den folgenden Blättern wiederholten sich die Erscheinungen mit gleicher, grösserer oder geringerer Intensität, das eine oder andere Blatt wurde öfters übersprungen und blieb normal oder anscheinend normal. Sämmtliche Blüthen des Blüthenstandes wurden nicht gefüllt, sondern verschieden nach dem Einzelfalle ihrer wenige oder eventuell viele. Auch die Deckblätter wurden öfters abnorm, bei *Valeriana*-Arten traten mitunter Mittelbildungen zwischen Bracteen und Pappusstrahlen auf, oder einzelne Bracteen wurden corollinisch oder auch laubartig. Letzteres bei starken Infectionen. In den Fällen, wo Blüthenfüllung auftrat, konnte ich die erste gefüllte Blüthe erst mehrere Wochen nach geschehener Infection sicher als solche erkennen. Die gefüllten Blüthen kamen später zur vollen Entfaltung als die normalen, die an gleichwerthigen Axen standen und brauchten dazu selbstverständlich längere Zeit.

Waren die Versuchspflanzen zur Ernährung des Phytoptus weniger geeignet, so war die Anzahl der abnormen Organe nur eine geringe. Die Abnormitäten traten zu einer bestimmten Zeit auf. Die Blätter oder Blüthen, welche dann zur Entfaltung kamen, blieben normal, ausgenommen wenn ein und dieselbe Pflanze in verschiedenen Zeitintervallen einer starken Infection unterzogen wurde. Das Auftreten einzelner abnormer Blätter oder Blüthen machte dann den Eindruck eines Falles von spontaner Variation. Ich bin überzeugt, dass viele Fälle, die man als spontane Variationen bisher erklärt hat, sich auf parasitäre Ein-

wirkungen werden zurückführen lassen, wobei allerdings gerade ein Phytoptus nicht immer der Erreger zu sein brauchte.

Zu den Arten, die sich zur Ernährung des genannten Phytoptus weniger eignen, gehören mehrere *Valeriana*-Arten, insbesondere *Val. saxatilis, celtica, saliunca, tuberosa*, die Valerianellen, nämlich *V. Szovitsiana, vesicaria*, wie es scheint, auch *olitoria* und die Cruciferen.

Andere *Valeriana*-Arten, wie *V. Phu* und *montana* nehmen eine vermittelnde Stellung ein. *Valeriana saxatilis* wurde zu wiederholtenmalen inficirt, ich erhielt nur metaschematische einfache Blüthen, aber keine gefüllten und nur in einem Fall charakteristisch geformte abnorme Blätter mit kammartig gestellten Zähnen. Bei *Val. celtica* erhielt ich ebenfalls gezähnte Blätter, jedoch waren die Zähne nicht kammartig gestellt und traten vereinzelt auf. *Val. saliunca* bot Schwierigkeiten hinsichtlich der Cultur, jedenfalls wurden die inficirten Exemplare bald vom Phytoptus verlassen und bei *Val. tuberosa* erhielt ich nur abnorm geformte Blätter. Der Zeitpunkt, in dem bei letzterer Pflanze die Infectionen stattfanden, war wahrscheinlich nicht richtig getroffen worden.

Bei *Valerianella vesicaria* zeigten sich 14 Tage nach vorgenommener Infection Blattrandrollen, ohne dass der ganze Seitenrand des Blattes eingerollt erschien; die Rollen breiteten sich wie bei den angeführten *Valeriana*-Arten später aus, der betreffende Blattrand war mit kammartig gestellten spitzen Blattzähnen versehen. Bei *Valerianella Szovitsiana* waren die Rollen weniger auffallend, die betreffende Blattregion entwickelte sich zu einem vorgezogenen Lappen und war mit kleinen Kerbzähnen versehen. Bei beiden Arten fanden sich die besprochenen Abnormitäten hauptsächlich nur bei einem Blattpaare vor. Das nun folgende Blattpaar zeigte die Erscheinungen im geringeren Grade oder gar nicht, die folgenden Blätter und Blüthen blieben vollkommen normal. Wäre die Infection zur Zeit gemacht worden, als die Blüthen angelegt wurden, so hätte ich sicher statt der abnorm-gelappten Blätter gefüllte Blüthen erhalten. *Valerianella olitoria* habe ich in aufeinander folgenden Zeitintervallen stark inficirt, ich erhielt abnorm gezähnte Blätter und gefüllte Blüthen.

Die verschiedenen Valerianaceen, zumal die Arten der Gattung *Valeriana*, die ich am genauesten studirt habe, boten verschiedene specifische Eigenthümlichkeiten. Die Arten mit dünnen Blättern liessen sich leichter inficiren als die mit derben Blättern, *Patrinia rupestris*, deren Blätter sich rauh anfühlen, blieb intact, *Valeriana saxatilis* und *celtica*, wo öfters die Infectionen misslangen, bekamen, wie erwähnt, nur abnorme Blattformen, aber keine gefüllten Blüthen, erstere aber metaschematische Blüthen; bei *Valeriana elongata* gelang jeder Versuch, ich erhielt stets abnorm geformte Blätter, aber keine gefüllten Blüthen; die wenigen Blüthen, die sich zeigten, entwickelten sich schlecht, offenbar übertrug ich bei diesen Versuchen zu viel Phytoptusindividuen. Bei *Valeriana Phu*, die oft inficirt wurde, erhielt ich niemals auffallende abnorme Blattformen, wohl aber einmal gefüllte und sprossende Blüthen. Hier waren einzelne Deckblätter der Blüthen gelappt und zugleich corollinisch. Ohne Zweifel dürfte man bei *Valeriana alliariaefolia* und *saliunca* gefüllte Blüthen erhalten, wenn der richtige Zeitpunkt der Infection getroffen wird. *Centranthus ruber* liess sich schwerer inficiren als die beiden einjährigen *C. Calcitrapa* und *macrosiphon*. Die Abnormitäten, welche an dem inficirten *C. ruber* auftraten, waren ziemlich mannigfaltig. Zu stark inficirte Exemplare verkrüppelten, einige bekamen Blattrandrollen, jedoch ohne die charakteristischen später auftretenden kammartigen Zähne; ich erhielt metaschematische Blüthen, Blüthen mit mehreren Spornen und gefüllte Blüthen. Der Phytoptus verbleibt weder auf der *Valeriana Phu* noch auf dem *Centranthus ruber*. Herbstinfectionen blieben bei *Valeriana Phu* erfolglos.

Nicht sehr geeignet zur Ernährung unseres Phytoptus sind die Cruciferen. Hier traten erst nach Wochen im Blüthenstande Veränderungen auf, sei es, dass sich Stützblätter von Blüthen entwickelten oder kleine Laubblätter ohne axilläre Blüthen mitten in der Inflorescenz sich zeigten, sei es, dass geringere Grade von Blüthenfüllung oder sprossende Blüthen auftraten. Wurde die Infection an dem nämlichen Spross nur einmal gemacht, so erschienen höchstens 1 — 3 aufeinanderfolgende Blüthen mit Anomalien oder Laubblätter in der Inflorescenz, die übrigen waren normal.

Bei den Cruciferen erzielte ich die Resultate dadurch, dass ich mehrere inficirte Knospen der *Valeriana tripteris*, von denen

eine allein genügt hätte, eine hochgradige Verkümmerung des *Centranthus Calcitrapa* zu bewirken, auf die Spitze eines und desselben Sprosses der zu inficirenden Pflanze gebracht hatte. Die Thiere wandern aus, sobald die abgepflückten sie enthaltenden Knospen zu welken und vertrocknen beginnen und begeben sich auf die lebende Pflanze, wo sie auf derselben sich herum bewegen, wobei es nicht fehlen wird, dass das eine oder andere Thier bis zum Vegetationspunkt vordringt. Um sicher zu gehen, ist es zweckmässig, zu verschiedenen Zeiten die Infectionen einer und derselben Pflanze vorzunehmen, weil es eben auf den Zeitpunkt ankommt, dass das empfindliche Organ zur Zeit seiner Anlegung oder in den ersten Stadien vom Thier, wenn auch nur vorübergehend, heimgesucht und gereizt wird.

Es sei hier bemerkt, dass die meisten Infectionen der Valerianaceen und der übrigen Arten im Frühling, März und April, gemacht wurden, bei einigen Arten, die Ende Juni und im Juli blühen, wohl auch im Mai. Im Juli, August und September wurden nur wenig Infectionen vorgenommen; sie haben bei den Arten, die als nicht geeignete Nährpflanzen des Phytoptus bezeichnet wurden, mit Ausnahme der *Cochlearia officinalis* keinen Erfolg gehabt. *Brassica nigra*, *Capsella bursa pastoris*, *Bellis perennis* und *Primula acaulis* wurden im Oktober inficirt und im Zimmer (die ersten beiden im geheizten, die letztere im ungeheizten) weiter cultivirt. Die *Brassica* bekam Blüthenknospen, welche sehr klein blieben und sich nicht entfalteten. Die Kleinheit der Blüthenknospen ist nicht Folge der Infection, sondern Folge der Cultur in der trockenen Zimmerluft.

Da ich nun an zahlreichen Valerianaceen und mehreren Cruciferen durch einen und denselben Phytoptus Bildungsabweichungen künstlich erzeugt habe, so drängte sich die Frage auf, ob nicht durch andere Phytoptus-Arten ähnliche Bildungsabweichungen veranlasst werden können. Ich richtete auf solche Phytoptus das Augenmerk, die mit Vorliebe die Knospen befallen und sich in denselben constant aufhalten, oder richtiger gesagt, so lange sich aufhalten, bis die Knospe abstirbt. Man hat im kleinen Raum zahlreiche Individuen. Ich stellte nun Versuche an mit jenem Phytoptus, der auf *Corylus* die bekannten Knospendegenerationen veranlasst, und übertrug deformirte *Corylus*-

Knospen, die ich vorher gespalten hatte, auf *Brassica nigra*, *Sisymbrium austriacum*, *Capsella bursa pastoris* und *Myagrum perfoliatum*. Bei *Sisymbrium*, *Capsella* und *Myagrum* erhielt ich Stützblätter von Blüthen, bei *Myagrum* ausserdem noch schwach gefüllte Blüthen. *Bellis perennis*, welche ich mit den Phytoptus auf der *Valeriana tripteris*, *Corylus* und der *Campanula Tenorii* inficirt habe, verhielt sich diesen verschiedenen Parasiten gegenüber im wesentlichsten gleich. Die Rosettenblätter erschienen abnorm behaart, jedoch ohne Erineum, einige Blüthen des *Discus* waren grünlich, die Involucralschuppen etwas verlängert.

Als eine sich oft wiederholende Erscheinung beobachtete ich, dass nach erfolgter Infection das Längenwachsthum des inficirten Sprosses sich verlangsamte und dass, wenn auch sonst nicht abnorm geformte Organe auftraten, doch die Bildung von Axillarknospen gefördert wurde. So zeigten sich an mehreren Arten Beisprosse, beispielsweise an der Inflorescenz von *Euphorbia Peplus* nach der Infection mit *Ph. Coryli* und ebenfalls bei *Capsella bursa pastoris*. Auch Anhäufungen von Knospen wurden gelegentlich gesehen.

Die Auswahl der Pflanzen, an denen die Infections-Versuche vorgenommen wurden, geschah ganz beliebig. Die Veranlassung bot nur das in der freien Natur aufgefundene Exemplar der *Valeriana tripteris* mit gefüllten Blüthen, an dem ich bei der Untersuchung die deformirten Blattknospen mit dem Phytoptus auffand. Es wäre doch sonderbar, dass nur bei den Valerianaceen, Cruciferen und der *Linaria Cymbalaria* auf die Infection mit den bezeichneten Parasiten Reactionen auftreten sollten; es ist wohl im hohen Grade wahrscheinlich, dass ein Verfahren gewonnen wurde, durch das man, abgesehen von den Valerianaceen, bei einer sehr grossen Zahl höchst verschiedener Pflanzen Bildungsabweichungen künstlich hervorzurufen im Stande ist.

Die Versuche zeigen in anschaulicher Weise, dass durch den Verkehr der Organismen mit einander neue Krankheiten entstehen und sie machen auf eine bisher weniger beachtete Seite der *Symbiose* aufmerksam, sie geben eine weitere Stütze für die Lehre, dass weitaus die meisten Krankheiten und Bildungsabweichungen durch parasitische Organismen bewirkt werden.

---

# Geologische Studien im südwestlichen Graubünden

(Mit 4 Tafeln und 3 Textfiguren)

von

Dr. Carl Diener,

Privatdocent an der k. k. Universität in Wien.

Untersuchungen über den Gebirgsbau des Grenzgebietes zwischen West- und Ostalpen haben mich im Sommer 1887 auch in das südwestliche Graubünden geführt, und mir insbesondere im Ober-Engadin, Oberhalbstein und Schamser Thale Gelegenheit zu geologischen Studien geboten. Die genannten Gegenden sind bekanntlich im Jahre 1839 Gegenstand einer umfassenden Arbeit der Herren Escher v. d. Linth und Studer[1] gewesen. Später bildeten sie während der Jahre 1859—65 einen Theil des Aufnahmsgebietes von Theobald, dessen „Geologische Beschreibung von Graubünden"[2] bis heute noch fast die ausschliessliche Quelle unserer Kenntniss der geologischen Verhältnisse derselben geblieben ist. Die Studien, die ich hier der Öffentlichkeit übergebe, betreffen Beobachtungen, die an einzelnen, oft ziemlich weit von einander abliegenden, meist durch charakteristische Aufschlüsse ausgezeichneten Punkten gemacht wurden. Dagegen liegt es mir vollständig ferne, etwa eine zusammenhängende Darstellung des ganzen in Rede stehenden Gebietes geben zu wollen. Eine solche hätte die detaillirte Aufnahme des gesammten — zum grössten Theile der schwer zugänglichen Hochgebirgsregion angehörigen — Terrains zur nothwendigen Voraussetzung, die wohl ebenso viele Jahre erfordert haben würde, als mir Wochen zur Verfügung standen.

---

[1] Geologische Beschreibung von Mittel-Bündten. Zürich 1839.

[2] Beiträge zur geol. Karte d. Schweiz I. u. II, Bern 1864 u. 1866.

Die Resultate meiner Beobachtungen stimmen nur wenig mit den Darstellungen Theobald's überein. Wenn man die Schwierigkeit und Ausdehnung des Aufnahmsgebietes im Vergleich zu der relativ kurzen Zeit, innerhalb deren Theobald's Aufnahme durchgeführt wurde, in Anschlag bringt und in Erwägung zieht, dass Theobald dem Einflusse vorgefasster Meinungen, namentlich in Bezug auf die Rolle des Metamorphismus und complicirter Faltenbildungen im Baue des Gebirges, unterworfen war, während andererseits jene ausserordentliche Fülle neuer Gesichtspunkte, welche die Fortschritte der Wissenschaft gerade in den letzten zwanzig Jahren eröffnet haben, seine Auffassung noch nicht beeinflussen konnte, so wird man diese Thatsache unschwer begreifen. Zu der Detailschilderung der von mir näher untersuchten Localitäten übergehend, unterlasse ich es, die Unterschiede zwischen meiner und Theobald's Darstellung stets in jedem einzelnen Falle ausdrücklich hervorzuheben, umso mehr, als jedermann durch Vergleichung der beiden Arbeiten sich hierüber leicht belehren kann. Die principiell wichtigen Differenzen zwischen den Resultaten unserer Untersuchungen werden dagegen am Schlusse dieser Ausführungen erörtert werden.

## A. Detailschilderungen.

### Trais Fluors (2957 *m*) und Piz Padella (2860 *m*).

(Taf. I. Fig. 1 und 2.)

Im Osten der granitischen Masse des Piz Julier (3385 *m*) findet die nördliche Grenzkette des Innthales in dem SW—NO. streichenden Zuge des Piz Nair (3060 *m*), Piz Saluver (3146 *m*) und Piz Ot (3249 *m*) ihre Fortsetzung. Von demselben springt zwischen den Thälern Val da Celerina (oder Val Saluver) und Valletta da Samaden gegen O. rechtwinklich der Kamm der Trais Fluors (2957 *m*) und des Piz Padella (2860 *m*) vor.

Die Grundlage dieses ganzen Zuges bildet Gneiss, der an mehreren Stellen, beispielsweise am Ausgang des Val da Celerina und Val Pedragrossa (bei Samaden) zu Tage tritt. Über diesem Gneiss liegen Glimmerschiefer und Gesteine von jenem Typus, den Theobald zuerst an den Schiefern des Casanna-Passes

beobachtete, und für die er den Namen „Casanna-Schiefer“ in die wissenschaftliche Literatur einführte. Die Gesteine, die hier und auch sonst in unserem Gebiete allenthalben über dem Gneiss folgen, sind, wie dies vor Kurzem Gümbel[1] aussprach, die directe Fortsetzung der Kalkphyllit-Gruppe Südwesttirols. Ein Profil durch diese Phyllitgruppe erhält man z. B. im Aufstiege von Dorf St. Moritz zur Alpe Laret (2101 *m*). Man kreuzt dabei zuerst einen ansehlichen Complex von Kalkglimmerschiefern, meist dünn geschichtet und mehrfach von Kalkeinlagerungen durchschwärmt, dann eine Masse von dunkeln Dolomiten und dünnschieferigen Kalksteinen von schwarzer Färbung und hierauf bei der Alpe Laret abermals graue Kalkglimmerschiefer. Über diesen Gesteinen der Kalkphyllit-Gruppe folgt ein schmales Band von dünn geschichteten, gelbbraunen, rothen und schwarzen Schiefern mit zahlreichen Glimmerschüppchen, die z. Th. dem Werfner Schiefer der österreichischen Alpen sehr ähnlich sehen und sich durch reichliche Hornsteinführung auszeichnen, trotz angestrengten Suchens jedoch keine Fossilien geliefert haben. Über denselben baut sich die Dolomitmasse des Sass da Muottas (2367 *m*) auf, die ein Äquivalent der später zu besprechenden Dolomite der Trais Fluors darstellt und ohne Zweifel bereits der mesozoischen Serie angehört.

Diese Kalk- und Dolomitmasse des Sass da Muottas bildet das östliche Ende eines Triaskalkzuges, der am Sass Corviglia (2864 *m*) beginnend, genau W—O. Streichen und 45° S. fallen zeigt. Weiter gegen Westen zu gewinnen an der Basis dieses Kalkzuges bunte, besonders kirschrothe Schiefer mit Quarziteinlagerungen und Arkosen, die von Theobald der Verrucanoreihe zugezählt werden, bedeutende Verbreitung. Über denselben erhebt sich der Kalkzug, an seiner Basis an mehreren Stellen zunächst von Rauchwacken unterlagert und, so weit man dies beurtheilen kann, in transgressiver Lagerung. Dieselben bunten Thonschiefer, welche die Unterlage desselben auf der nördlichen, dem Val Saluver zugekehrten Seite bilden, legen sich

[1] C. v. Gümbel, „Geologisches aus Westtirol und Unter-Engadin.“ Verh. k. k. Geol. Reichs-Anst. 1887 S. 291—296, und „Geologisches aus dem Engadin.“ Jahresber. nat. Ges. Graubündens XXXI. Jg. Separatabdr. S. 44—53.

auf der Süd seite auf die mesozoischen Kalke und setzen hier den Zug des Piz Nair (3060 *m*) mit steilem S. fallen zusammen. Den bunten Schiefern sind hier Conglomeratbänke eingeschaltet, von welchen später an anderer Stelle noch wiederholt die Rede sein wird. Ich bezeichne mit Theobald diesen ganzen Complex von Schiefern, Arkosen, Quarziten und Conglomeratbänken als Verrucano-Gruppe, ohne damit indessen ein bestimmtes, stratigraphisches Niveau fixiren zu wollen.

Auf dem südlichen Abhang des Piz Nair legen sich bei der Alpe Giop wieder triassische Kalke auf die bunten Schiefer der Verrucano-Gruppe und verschmilzt dieser Zug mit demjenigen des Sass da Muottas, derart, dass der Piz Nair wie eine Insel aus den beiden Kalkzügen aufragt, die ihn im N. und S. in spitzem Winkel umfassen. Das höchste Glied in dem Kalkzuge des Sass da Muottas, den ich nicht näher untersuchte, mag dem angeblichen Belemnitenfunde Theobald's zufolge, wohl dem Lias angehören.[1]

Aus den Beobachtungen an Ort und Stelle ergibt sich mit voller Bestimmtheit, dass die Triaskalke der Alpe Giop in normaler Lagerung auf den Gesteinen der Verrucano-Gruppe des Piz Nair sich befinden, die letzteren hingegen an einer Störung im Streichen des Gebirges über den Triaskalkzug des Sass Corviglia geschoben sind.

Eine zweite derartige Wechselfläche fällt beiläufig zusammen mit dem Ausgange des Val Saluver bei Celerina. Der Gneiss und Glimmerschiefer, welcher die Basis des rechten Thalgehänges bildet, bricht hier ab an Kalkphylliten, welche die linke Thalwand mit steilem Südfallen zusammensetzen und die Kalkdecken des Piz Padella und der Trais Fluors tragen.

Steigt man von der Alp Saluver gegen die Fuorcla da Trais Fluors, die 2738 *m* hohe Einsattlung zwischen dem Piz Padella und den Trais Fluors an, so trifft man über den Kalkphylliten, beziehungsweise den nicht scharf zu trennenden Schiefern der Verrucano-Gruppe zunächst Rauchwacken, welche die Abdachung von der Isohypse 2200 *m* bis zur Fuorcla zusammensetzen, deren wahre Mächtigkeit aber im Mittel 40 bis 50 *m*

[1] L. c. III. S. 59.

kaum übersteigen dürfte. Auf diesen Rauchwacken liegen die Triaskalke des Piz Padella und der Trais Fluors. Während dem allgemein herrschenden S. fallen entsprechend, die Abdachung zum Val Saluver mit den Schichtflächen zusammenfällt, steigt man auf dem Wege zur Fontana fraida (2694 *m*) in dem obersten Thalkessel der Valletta da Samaden über die Schichtköpfe herab und erhält dabei einen Einblick in das unmittelbare Liegende der Rauchwacken. Es ist dies zunächst ein schmaler Zug von schwarzem Kalk, der viele weisse Adern enthält. Darunter folgen dann die rothen Schiefer der Verrucano-Gruppe, die besonders in dem nördlichen Abfall der Einsattlung zwischen den Trais Fluors und dem südlichen Vorgipfel des Piz Ot im Hauptkamme des Gebirges gut aufgeschlossen sind. Über diese absteigend quert man beiläufig an der tiefsten Stelle der Mulde zwischen der Fuorcla da Trais Fluors und Fontana fraida eine Einlagerung von schwarzen und grauen, dickbankigen Kalksteinen, welche daher, normale Lagerung vorausgesetzt, als Liegendes der Schiefer der Verrucano-Gruppe zu betrachten wären und etwa den Roethidolomiten der Nordostschweiz verglichen werden könnten. Weiter gegen Norden schneidet die Granitmasse des Piz Ot alle weiteren Aufschlüsse ab.

Die phantastischen Felszacken der Trais Fluors bestehen aus einem massigen, ganz ungeschichteten Dolomit. Einzelne Blöcke desselben sehen den Cipitkalken Südtirols überraschend ähnlich, enthalten aber keine Versteinerungen. Erst im Piz Padella nimmt der Dolomit Schichtung an und geht in jenen durch seine Mächtigheit und Gleichförmigkeit der Bankung ausgezeichneten Plattenkalk über, der in Graubünden das wichtigste, landschaftlich am meisten hervortretende Glied der Trias bildet. Die Dolomit- und Plattenkalkmasse des Piz Padella scheint etwas höher zu liegen als der Dolomit der Trais Fluors. Zwischen den einzelnen Kalkbänken stellen sich dünnschieferige Zwischenlagen ein, nicht selten von bituminöser Beschaffenheit, vergleichbar den fischführenden Schiefern von Varenna im Muschelkalk der Lombardei, jedoch nicht den Seefelder Schichten in Nordtirol. An der Westseite des Berges sicht man die Rauchwacken zungenförmig in die Kalkmasse eingreifen, derart, dass ein Theil der Kalke über den Rauchwacken, ein anderer unter denselben liegt

und die Rauchwacken selbst innerhalb der Kalke allmälig auskeilen.

Gegen die Gipfel 2860 und 2883 *m* zu nimmt der Kalk eine mehr mergelige Beschaffenheit und braunrothe Färbung an. Die höchsten Theile des Kammes bestehen aus braunen, dünn geschichteten Mergelkalken von dem Habitus der Kössener Schichten am Piz Alv, welche dort und an mehreren noch zu schildernden Localitäten bezeichnende Versteinerungen der rhätischen Stufe geliefert haben.[1] Wenn man daher diese Schichten wohl mit Recht als Kössener Schichten anspricht, so darf man doch andererseits keinesfalls eine scharfe Grenze zwischen denselben und den liegenden Plattenkalken sich bestehend denken. Es ist vielmehr der Übergang ein sehr allmäliger und vielfach kann man aus Mergelbänken nach und nach Bänke reinen, weissen Plattenkalkes sich entwickeln, andererseits wieder solche innerhalb der Mergelkalke auskeilen sehen. Über den Mergeln der Kössener Schichten liegen an einigen Stellen noch röthlich graue Kalke und Kalkbreccien von geringer Mächtigkeit mit schieferigen Zwischenlagerungen, die nach Theobald (l. c. p. 83) Liasfucoiden (?) und Belemniten geliefert haben und demzufolge bereits dem Lias zufallen würden.[2]

Unweit der Wasserscheide zwischen der Valletta da Samaden und dem Val Pedragrossa tritt an dem NO. Abhange des Piz Padella eine unbedeutende, locale Störung ein, indem ein Stück Plattenkalk mit stark zerrütteter Schichtung an dieser Stelle von der Hauptmasse abgesunken ist.

Zwischen Val Saluver und Val Pedragrossa ist die Basis des Piz Padella in ausgezeichneter Weise aufgeschlossen. Man sieht zunächst die Schiefer der Verrucano-Gruppe, die hier gypsführend sind, das Liegende der Triaskalke bilden, aber die Schichten derselben fallen, obwohl sie ebenfalls W—O. streichen, bedeutend steiler nach S. als die hangenden Triaskalke. Unter den Verrucanobildungen tritt eine mächtige Kalkmasse hervor, die gegen das Innthal zu ausstreicht. Theobald zieht dieselbe

[1] „Die Kalkfalte des Piz Alv in Graubünden." Jahrb. k. k. Geol. Reichs-Anst. 1884, S. 313.

[2] Ich selbst habe in denselben keine Versteinerungen gefunden.

zur Trias, indem er ein muldenförmiges Profil construirt und sie als Gegenflügel des Piz Padella auffasst. Dagegen sprechen jedoch die Lagerungsverhältnisse. Der Kalk ist gelblich grau, zum Theile hochkrystallinisch, schwer, sehr dicht und klingend, kurz durchaus von dem Habitus jener paläozoischen Kalke, die in der Kalkphyllit-Gruppe der Tiroler-Alpen eine so grosse Rolle spielen, hingegen verschieden von den Plattenkalken der Gipfelkuppe des Piz Padella. Der Unterschied, der zwischen diesen beiden Gesteinsarten besteht, ist nicht weniger auffallend, als etwa ein solcher zwischen einem der paläozoischen Kalkzüge des Kitzbühler Übergangsgebirges und den Dachsteinkalken der Leoganger Berge oder des Steinernen Meeres. Auch schmiegen sich diese Kalke so innig den sie concordant überlagernden Schiefern der Verrucano-Gruppe an, dass sie unbedingt als den Gesteinen der Phyllit-Gruppe untergeordnet angesehen werden müssen und jede Deutung derselben als mesozoisch ausgeschlossen erscheint. Die Basis bilden Glimmerschiefer und Gneisse, die am Ausgange des Val Pedragrossa bei Samaden anstehen.

Gegen N. schneidet der erwähnte Kalkzug an einer W—O. gerichteten Störung ab, welche die Masse des Schafberges und der Alpetta verwirft. Die letzteren bestehen aus Gesteinen der Verrucano-Gruppe, während Gneiss und Kalke der Phyllit-Gruppe, die man bei normaler Lagerung hier antreffen müsste, in der Tiefe liegen.

Die Tektonik des Gebirges stellt sich in dem Zuge des Piz Ot dar als charakterisirt durch das Auftreten von Wechselflächen, entlang welchen der südliche Gebirgstheil regelmässig über den nördlichen hinaufgeschoben wurde. Das Ausmaass dieser Verschiebungen ist indessen kein allzu bedeutendes. Ich schätze dasselbe z. B. an der Wechselfläche, die das Val Saluver kreuzt, auf 150 bis 200 *m*, an jener am Nordabhange des Piz Padella auf beiläufig 300 *m*.

Die Thäler, wie Val Saluver oder Val Pedragrossa zeigen zu diesen Störungslinien keinerlei erkennbare Beziehung. Der Bruch des Val Saluver z. B. verlässt dasselbe an seinem Ausgange gerade dort, wo es am tiefsten eingeschnitten ist und verläuft beträchtlich weiter gegen Süden, wie dies die auf der rechten

Thalseite aus den Rasenhängen hervortretenden Buckel von Kalken der Phyllit-Gruppe verrathen.

Eine Reihe von Thatsachen spricht für ein transgredirendes Auftreten der Triasbildungen über erodirtem älterem Gebirge.

Die ganze Triaskalkmasse des Piz Padella und der Trais Fluors, ferner des Sasso di Corviglia und seiner Fortsetzung gegen Osten liegt auf einer denudirten unebenen Fläche des Grundgebirges, welche sich von W. nach O. zu senkt, derart, dass die Triaskalke im Osten in ein viel tieferes Niveau herabgehen als im Westen. An der Westkante der Trais Fluors z. B. liegen sie mit ihrer Basis in einer Höhe von 2850*m*; an der Westseite des Piz Padella in einer solchen von 2400 bis 2500*m*. Da das Schichtstreichen ein im grossen Ganzen O—W. gerichtetes ist, so lässt sich diese für die kurze Strecke von 2·5 Kilometer bedeutende Niveaudifferenz, die sich im Streichen selbst vollzieht, am ungezwungensten durch die Annahme einer Transgression über einer schon ursprünglich von W. nach O. abgeschrägten unebenen Fläche erklären. Es schneiden ferner die ziemlich steil geneigten Schiefer der Verrucano-Gruppe mit ihren Schichtköpfen ab an der Basis der Plattenkalke des Piz Padella. Würde zwischen denselben Concordanz der Lagerung herrschen, so müssten die Plattenkalke auf der Nordseite des Piz Padella, in beträchtlich grösserer Höhe erscheinen als auf der Südseite. In Wirklichkeit jedoch ist die Auflagerungsfläche der Plattenkalke nur sehr wenig nach S. geneigt, viel sanfter als die Schichtflächen der liegenden Schieferserie. Auch hier also sprechen gewichtige Gründe für die Annahme, dass die Sedimente der Trias über einer alten Abrasionsfläche abgelagert wurden.

### Piz Suvretta (3074 *m*).

Im Aufstiege durch das Val Julier von der Julier Alp zum Suvretta-Pass zwischen Piz Julier und Piz Suvretta beobachtet man das nachfolgende Profil:

1. Casannaartige Schiefer mit Einschaltungen von bunten Breccien, Serpentin und rothem Jaspis (Bündner Schiefer Theobald's).

2. Bunte Conglomerate und Breccien von Kalk, Quarzit, Jaspis, Serpentin, stellenweise in einen grobkörnigen Sandstein übergehend, ziemlich flach (20—30°) S. fallend. Diese Bildungen scheinen dem von Studer[1] beschriebenen Saluvergestein zu entsprechen.

3. Bunte, dünnplattige Schiefer von geringer Mächtigkeit.

4. Lichte, geschichtete Kalke und Dolomite. Streichen O—W.

5. Rauchwacken und zelliger Dolomit.

Die Fortsetzung des Profils ist in dem vom Piz Suvretta (3074 *m*) zum Piz Trenterovas (3203 *m*) ziehenden Kamme gut aufgeschlossen. Man sieht hier mit W. Fallen auf die Rauchwacken nochmals lichte Plattenkalke sich legen und auf diese wieder Rauchwacken folgen, die auch den Gipfel 3203 bilden. In ihrem weiteren Verlaufe gegen W. scheinen diese ganzen Bildungen im Val d'Agnelli an den sanft W. fallenden alten Schiefern des Piz Bardella (2744 *m*) mit Bruch abzuschneiden. Hier entwickelt sich über den oberen Rauchwacken des Piz Trenterovas noch eine zweite Etage von Plattenkalken, deren Hangendes graue Kalkschiefer bilden, in welchen Studer und Escher Belemniten des Lias fanden und denen jene eigenthümlichen Conglomeratbänke eingeschaltet sind, die eine Musterkarte aller Gesteinsarten der Kalkphyllit-Gruppe und Trias, aber keine Juliergranite enthalten.[2] Auch in der südlichen Fortsetzung dieses Kalkzuges bei Roccabella oberhalb Bivio (Stalla) sind nach Studer und Theobald[3] Versteinerungen gefunden worden, die auf Lias und Kössener Schichten hinzudeuten scheinen. Obschon ich nicht so glücklich war, an dieser Localität irgend ein bezeichnendes Fossil zu finden, halte ich diese Deutung gleichwohl ebenfalls für die wahrscheinlichste.

Weit weniger klar ist die Lagerung am Piz Suvretta, wo überdies noch zur Zeit meiner Anwesenheit reichliche Schneebedeckung die Zahl der Aufschlüsse stark beeinträchtigte. Im grossen Ganzen bildet der Piz Suvretta eine Anticlinale, an

---

[1] Studer: „Geologie der Schweiz.“ I. S. 436.

[2] Geognost. Beschr. von Mittel-Bündten S. 136.

[3] L. c. III. p. 113.

welcher die Schichten auf der Südseite gegen den Piz Julier nach S. und SO., auf der Nordseite gegen Val Bevers nach NW. abfallen.

An der Westseite des Gipfelmassivs sind bis zu beträchtlicher Höhe hinauf die casannaartigen Schiefer und Breccienkalke entblösst, während auf der Abdachung gegen die Scharte des Suvretta-Passes (2929 *m*) die mesozoischen Bildungen darüber sichtbar werden. Es sind dies die oberen Rauchwacken (Glied 5 des oben mitgetheilten Profils) lichte Plattenkalke, Kössener Schichten und als höchstes Glied, schwarze, hornsteinreiche Schiefer, die an den Graniten des Piz Julier abstossen und ihrer Lagerung nach wohl nur Lias sein können.

Sicher gestellt ist der Horizont der Kössener Schichten, der unmittelbar unter der Scharte auf dem östlichen Abhang gegen die Suvretta da St. Moritz durchstreicht. Es sind dieselben gelbgrauen und bläulich-schwarzen, dünn geschichteten Kalksteine und Mergelkalke mit Cidaritenstacheln, Querflächen von Pentacrinus und verdrückten Terebrateln wie am Piz Alv oder in der Umgebung des Semmering. Ob die beiden Horizonte von Plattenkalken und Rauchwacken, welche dieses Profil erkennen lässt, wirklich verschiedenen Niveaux angehören, oder ob sie bloss faciell verschiedene Abtheilungen derselben Schichtgruppe bilden oder möglicherweise gar als durch tektonische Störungen zweimal wiederkehrende Etagen zu betrachten sind, vermochte ich nicht zu entscheiden. Jedenfalls deutet die Art der Bedeckung des Piz Suvretta mit mesozoischen Sedimenten auf eine transgredirende Lagerung der letzteren hin, wofür überdies auch das Auftreten der Breccien an der Basis der Trias spricht.

Der Abstieg durch die Suvretta da St. Moritz führt über die bunten Schiefer der Verrucano-Gruppe des Piz Nair, in welchen die Einschaltungen von zahlreichen Breccien- und Conglomeratbänken besonders auffallen. „Das Hauptgestein ist ein theils grünliches, theils rothes quarziges Conglomerat, das ausser Quarzkörnern viel Feldspath enthält und durch ein talkig chloritisches Cäment verbunden ist. Andere Conglomerate bestehen aus eckigen, grossen Fragmenten von quarzigen Gesteinen und allerlei krystallinischen Felsarten, durch ein Cäment verbunden

welches aus zerriebenem Casannaschiefer entstanden zu sein scheint.“ [1]

### Umgebung von Sils-Maria.

#### *a)* Kette des Piz Gravesalvas (2933 *m*)

(Taf. II, Fig. 1 und Taf. III, Fig. 1.)

Der Zug des Gravesalvas, der das Innthal im obersten Quellgebiete dieses Flusses auf der rechten Seite begrenzt, bildet im grossen Ganzen eine ONO. streichende Synclinale, deren Basis (Gneiss und Glimmerschiefer) auf der dem Innthal zugekehrten Seite, am Maloja-Pass in bedeutender Mächtigkeit hervortritt und die Abhänge des Piz Lunghino (2780 *m*) zusammensetzt. Über diesen tiefsten Gliedern des Grundgebirges folgen Gesteine der Kalkphyllit-Gruppe, die oberhalb der Strasse nach Maloja entlang dem See von Sils an mehreren Stellen Einlagerungen eines durch seine Zähigkeit ausgezeichneten Serpentins zeigen. Innerhalb dieses Complexes von Kalkphylliten sind drei Kalksteinzüge sichtbar, die das allgemeine ONO bis NO. Streichen theilen und nicht besonders steil nach NW. einfallen. Die Gesteine, welche sich an dem Aufbau dieser Kalkzüge betheiligen, sind theils dünnschieferige, dunkle Kalke, deren eigenthümlich angewitterte Oberfläche an diejenige fossiler Hölzer im Längsschnitt erinnert, theils gelblich-weisse Kalke mit zahlreichen rothen und weissen Adern. Diese drei Kalksteinzüge können nur als Einlagerungen innerhalb der Kalkphyllit-Gruppe gedeutet werden. Studer,[2] der dieselben etwas weiter im Westen auf dem Übergange von Casaccia über den Septimer nach Bivio traf, konnte sich ebenfalls von der innigen Zusammengehörigkeit der Kalke, Kalkschiefer, Serpentine und grünen Schiefer überzeugen. „Es bilden diese Gesteinsarten durch ganz Oberhalbstein ein untrennbares Ganzes.“ Für die von Theobald gemachte Annahme eines mesozoischen Alters dieser Kalkzüge, die ihrerseits wieder die weitere Hypothese eines Profils mit complicirtem Faltenbau des Gebirgsstückes nothwendig macht, sind keinerlei Anhaltspunkte vorhanden.

---

[1] Theobald, l. c. III. S. 86.

[2] „Geologie der Schweiz“, I. S. 327.

Die N. fallenden Kalkphyllite werden von der Granitmasse des Piz Materdell (2966 *m*), Piz Nalar (2882 *m*) und Piz Gravesalvas (2933 *m*) überlagert, die gegen Osten sich stark erweiternd, den ganzen Gebirgsstock des Piz Lagrev (3170 *m*) zusammensetzt und offenbar die Fortsetzung der granitischen Masse des Piz Julier darstellt. Der Granit des Piz Materdell enthält hie und da Stücke von Diorit eingeschlossen.

In dem Kamme zwischen Piz Nalar und Piz Materdell treten als Liegendes der Granite mächtige Ablagerungen von Quarzit zu Tage, die aber nicht mehr NW. sondern SO. fallen, also bereits dem nördlichen Flügel der Synclinale angehören. Besonders auffallend ist eine 10 bis 15 *m* mächtige Bank von reinem Quarz, die auf eine beträchtliche Strecke als riesige Felsplatte die SO. geneigte Schichtfläche einer gegen Norden vorspringenden Seitenrippe des Kammes bildet. Diese Quarzitbildungen stehen in Verbindung mit Conglomeratbänken und Schiefern von casannaartigem Habitus (Verrucano-Gruppe?), die ihr Liegendes bilden. Darunter kommen im Val Cavreccia die Gesteine der Kalkphyllit-Gruppe zum Vorschein.

### *b)* Gebiet des Fex- und Fedozthales.

(Taf. II, Fig. 1 und 2.)

Die Regelmässigkeit des Nordfalles der Schichten in dem westlichen Flügel der Bernina-Gruppe von Sondrio durch Val Malenco und über den Muretto-Pass bis Maloja hinaus, hat schon vor mehr als vierzig Jahren die Aufmerksamkeit Studer's erregt, der die Allgemeinheit dieser Fallrichtung vom Comersee bis Val Camonica als ein besonders auffallendes Moment in der Tektonik der südöstlichen Alpen hervorhebt. Auch die Umrandung des Fedoz- und Fexthales gehört diesem Gebiete flacher nördlicher Fallrichtung der Schichtgesteine an. Der westliche Grenzkamm des Fedozthales besteht vom Monte d'Oro (3194 *m*) bis zum Pizzo della Margna (3156 *m*) aus flach gelagertem Gneiss und Glimmerschiefer, der im Allgemeinen sehr deutlich ausgesprochene Schichtung zeigt, NO oder ONO. Streichen und sehr flaches N bis NW. Fallen besitzt. Erst gegen das Innthal zu wird das Fallen etwas steiler, aber selbst im Piz Lunghino auf der gegenüber-

liegenden Thalseite, der nur durch die Erosion getrennten Fortsetzung des Scheidekammes zwischen Val Fedoz und Val Muretto erreicht die Neigung des Schichtfalles schon mit 40 bis 45° ihr Maximum.

Auch der Scheidekamm zwischen dem Fex- und Fedozthal besteht aus Gneiss und Glimmerschiefer. Gneiss bildet die schroffen Felsabstürze im Hintergrunde des Fexthales, auf welchen der Firn des Tremoggia Gletschers aufruht, Glimmerschiefer und Talkschiefer den Gipfel des Piz Fora (3373 *m*) im Hauptkamme der Kette. Im Rücken des Piz Salatschigna (2752 *m*) legen sich sodann auf das ältere Gebirge Gesteine der Kalkphyllit-Gruppe, die auf Muot Ota, einem gegen das Innthal vorgeschobenen Sporn des Kammes eine kleine Kalkkappe tragen. Das Streichen der letzteren ist O—W, das Fallen N. Wahrscheinlich ist dieselbe die nur durch die Tiefenfurche des Ober-Engadin unterbrochene Fortsetzung des tiefsten der drei Kalksteinzüge des Gravesalvaskammes.

Die Fortsetzung dieser Kalkkappe von Muot Ota gegen O. bildet die Larethöhe unmittelbar im W. von Sils-Maria. Die Larethöhe besteht aus lichten Kalken und Dolomiten, welchen stellenweise schwarze oder schwarzgraue, dünnplattige Kalke ohne Versteinerungen von dem Aussehen der Bellerophonschichten im Gebiete der Seisser Alpe eingelagert sind. Das Streichen ist sehr wechselnd, ONO bis N, das Fallen N bis O. Dass es sich um blosse Einlagerungen der schwarzen Kalke im Dolomit handelt, kann man an mehreren Stellen deutlich beobachten, so beispielsweise an den zahlreichen, künstlich herbeigeführten Aufschlüssen entlang der über die Larethöhe ins Fexthal führenden Strasse. Hier kann man an einem jener Aufschlüsse zuerst schwarzen Kalkstein, dann 5 *m* mächtigen Dolomit, dann 8 *m* mächtigen schwarzen Kalkstein, zuletzt wieder Dolomit anstehend beobachten. Dass hier nur ein Facieswechsel vorliegt, geht aus den Beobachtungen an Ort und Stelle klar hervor, während für die Auffassung Theobald's der hier Hauptdolomit regelmässig umgeben von Muschelkalk verzeichnet, die thatsächlichen Verhältnisse keinerlei Anhaltspunkte ergeben. Von dem vorerwähnten Aufschluss folgt sodann eine gute Strecke aufwärts der helle Dolomit, hierauf wieder eine Einlagerung von

schwarzgrauen Kalksteinen, endlich nochmals lichter Kalk und Dolomit. Der Übergang der schwarzen Kalke in die hellen dolomitischen Gesteine lässt sich auch hier an mehreren Aufschlüssen ganz deutlich wahrnehmen.

Unter diesen Kalken der Larethöhe treten dort, wo die Strasse die Einsenkung verlässt, die in die Sohle des Fexthales hinüberleitet, die NO. streichenden Gesteine der Kalkphyllit-Gruppe hervor. Sie enthalten hier viele Quarzeinlagerungen und Schnüre von Quarzit. Gegen den Hintergrund des Thales zu wird unter diesen Phylliten noch das Fundament des Gebirges, Gneiss und Glimmerschiefer sichtbar.

Wenn man oberhalb des Weges, der von Sils-Maria durch die Schlucht des Fexbaches in das Fexthal führt, die von Marmoré gegen N. abfallenden Gehänge quert, gelangt man zu einem schönen Aufschluss, welcher ganz klar erkennen lässt, wie die Kalksteine der Larethöhe und Fexschlucht überlagert werden von den Gesteinen der Phyllitgruppe, welche die Abhänge des Marmoré bilden. Über diese Gehänge aufsteigend, trifft man oberhalb Marmoré noch einmal auf einen Zug von Kalksteinen über sehr quarzreichen Phylliten, sodann über den Kalksteinen grüne Schiefer und zuletzt auf dem Gipfel des Crialetsch (2841 *m*) eine Kuppe von Diorit, die wahrscheinlich eine Einlagerung in dem ringsum denudirten grünen Schiefer darstellt. Dasselbe Profil quert man auf dem Abstiege vom Piz Chüern (2687 *m*) zum Fexthal. Eine grosse Kalktafel, die Fortsetzung des Kalkzuges unter den grünen Schiefern des Crialetsch, umgibt hier den Lej Sgrischôs. Diese Kalkeinlagerung zeigt in ihren unteren Partien stark marmorisirte plattige Gesteinsbildungen mit eigenthümlich angewitterter Oberfläche von dem Typus jener Gesteine, deren nähere Schilderung in der Beschreibung der Lagerungsverhältnisse am Piz Cugnets (Gruppe des Piz d'Err) gegeben werden wird. Darunter erscheinen sehr quarzreiche Phyllite, hierauf abermals ein Kalkband, die Fortsetzung der Kalke der Larethöhe — der Zusammenhang ist durch directe Beobachtung zu erweisen — sodann nochmals Gesteine der Kalkphyllit-Gruppe, endlich an der Basis Glimmerschiefer und Gneiss.

Dieser Zug von Phyllitgesteinen mit den beiden Kalkeinlagerungen über Gneiss und Glimmerschiefer lässt sich mit constantem

NO bis O. Streichen, bei flachem N bis NW. Fallen, an der Ostseite des Fexthales bis zum Tremoggia-Gletscher unter den Wänden des Chaputschin (3393 *m*) hin verfolgen. Als die unmittelbare Fortsetzung der beiden eingelagerten Kalksteinzüge erweist sich der Kalksteinzug des Piz Tremoggia (3452 *m*) und Sasso d' Entova (3450 *m*). Die ganze SO-Flanke des Piz Tremoggia besteht aus einem gelblichen, rhomboëdrisch bröckelnden Kalkstein über den dunkeln Glimmerschiefern des Chaputsch-Passes (2933 *m*), der aus dem Fexthale nach Chiareggio führt. Im Absturze des Sasso d'Entova gegen Val Malenco kann man wiederum ganz deutlich die Spaltung dieser Kalklinse des Piz Tremoggia in zwei Kalkbänder zwischen Schiefern der Kalkphyllit-Gruppe erkennen. [1]

Dieser ganze mächtige Complex von Phyllitgesteinen mit ihren Kalkeinlagerungen wird normal und concordant überlagert von einer gewaltigen Masse von Talkschiefern und Gneissen, welche die Gipfel des Scheidekammes zwischen Val Roseg und Val Fex vom Piz Glüschaint (3598 *m*) bis zum Piz Corvatsch (3458 *m*) zusammensetzen. Wer etwa den Chaputschin oder Piz Glüschaint vom Fexthale aus ersteigt, gelangt von den Gneissen und Glimmerschiefern der Thalsohle durch eine normale und ungestörte Schichtfolge, welche die Gesteine der Kalkphyllit-Gruppe mit ihren eingeschalteten Kalkzügen, ihren Quarz- und Diorit-Einlagerungen umfasst, in einen zweiten, jüngeren Gneisshorizont, welchem die höchsten Erhebungen der Umrandung des Thales angehören.

Den schönsten Überblick über dieses, in prachtvoller Weise aufgeschlossene Profil erhält man von dem Gipfel des Piz Led (3090 *m*) oder von den Firnterassen des Fexgletschers unterhalb

---

[1] Schon Weilenmann (Jahrbuch d. Schweizer Alpen-Club, I., 1864, S. 246) erwähnt, dass „Lager dunklen und gelbweissen Gesteins, das fast wie schmutziger Firn aussieht, an dem steilen westlichen Absturz des Piz Tremoggia wechseln und demselben ein eigenthümliches Aussehen geben." Ebenso sagt er (S. 262), dass „an der Wand des Sasso d'Entova sich dieselben weissgelben und schwarzen Schichten zeigen, aus denen der Piz Tremoggia besteht."

des Piz Güz (3169 *m*).[1] Von diesen Punkten aus kann man den ununterbrochenen Zusammenhang der Kalksteinzüge der Laret-höhe und des Marmoré mit jenen des Sasso d'Entova auf eine Erstreckung von mehr als zehn Kilometer verfolgen. Von einer etwaigen blossen Anlagerung der Phyllite und Kalkzüge an die Gneisse des Piz Glüschaint kann auch nicht einen Augenblick die Rede sein. Vom Lej Sgrischôs bis zum Tremoggiagletscher sieht man allenthalben die Kalksteine den Gneiss des Chapütschin deutlich unterteufen. Bei der Betrachtung dieses Profils ergibt sich ferner auch nicht der geringste Anhaltspunkt für die Annahme einer gestörten Lagerung. Die innigen Beziehungen der Kalk-steinzüge zu den umgebenden Phylliten, das Auskeilen einzelner Kalkpartien innerhalb der Phyllite, das Anschwellen anderer zu breiten Linsen (Piz Tremoggia), die flache Lagerung schliessen die von Theobald gegebene Deutung jener Kalke als triassisch aus. Die durch keinerlei Beobachtung gerechtfertigte Annahme einer horizontalen Überschiebung des oberen Gneisshorizontes über flach geneigte Schichten auf eine Länge von mehr als zehn Kilometern wäre die nothwendige Voraussetzung für die Möglichkeit einer solchen Deutung und auch dann noch würden die nahen Beziehungen zu den Gesteinen des Gravesalvaszuges einer derartigen Auffassung kaum zu überwindende Schwierigkeiten entgegenstellen.

## Gruppe des Piz Michèl (3164 *m*).

(Taf. III, Fig. 2.)

Gesteine der Kalkphyllit-Gruppe bilden den Untergrund der drei gewaltigen Triaskalkpyramiden des Piz Michèl (3164 *m*), Tinzenhorn (3132 *m*) und Piz d'Aela (3320 *m*), die sich zwischen Savognino (Schweiningen) und Bergün auf der Wasserscheide zwischen der Julia und Albula erheben. Diese Gesteine sind in den Thälern der beiden eben genannten Flüsse, sowohl entlang der Strasse von Tiefenkasten nach Savognino als nach Alvaneu-bad, gut aufgeschlossen. Zwischen Tiefenkasten und Alvaneu-bad sieht man diesen gewaltigen Complex von Phylliten, dem hier mächtige Massen paläozoischer Kalke eingelagert sind, aus-streichen. Das Streichen ist hier NO bis ONO, das Fallen SO.

---

[1] Vergl. Taf. II, Fig. 2.

gerichtet. Die eingelagerten Kalkmassen, deren bedeutende Mächtigkeit auffällt, tragen vollständig den Habitus paläozoischer Kalke. Sie sind meist undeutlich geschichtet, hochkrystallinisch, schwer und klingend und auf den ersten Blick von den triassischen Plattenkalken zu unterscheiden, denen sie Theobald gleichstellt. Auf der Südseite des Piz Michèl finden sich gute Aufschlüsse in den Kalkphylliten auf dem Anstiege von Tinzen durch das Val d'Err zur Pleisota. Das Streichen ist auch hier NO, das Fallen unregelmässig, doch meist NW, so dass die ganze Kette des Piz Michèl in ihren tektonischen Grundzügen eine flache Mulde darstellen würde.

Auf den ausgedehnten Alpweiden unter der Rasenkuppe der Pleisota (2544 *m*) sind Aufschlüsse nicht vorhanden. Spärliche Aufbrüche in Wasserrissen scheinen darauf hinzudeuten, dass hier über den Kalkphylliten bunte Schiefer und Breccien liegen, die man der Verrucano-Gruppe zuzählen könnte. Sicher sind solche an dem Punkte 2907 der Dufourkarte unweit der Scharte gegen das Tinzenhorn vorhanden. Thonschiefer von glänzend grauer Färbung und rothe, dünnplattige Schiefer wie am Piz Nair stehen hier an.

Auf dem Gipfel der Pleisota findet sich ein dunkelgrauer, bald dünnplattiger, bald dickbankiger Kalkstein mit gelbgrau angewitterter Oberfläche, ausgezeichnet durch reiche Hornsteinführung. Theobald bezeichnet ihn als „Arlbergkalk", doch scheint es zweifelhaft, ob er noch der paläozoischen oder schon der mesozoischen Schichtreihe zuzurechnen sei. Denn die Berührungsgrenze zwischen demselben und den das erste sicher triassische Schichtglied bildenden Rauchwacken und Mergelkalken (Lüner Schichten Theobald's) ist nirgends aufgeschlossen und auf dem Kamme des Gipfels 2907 *m* liegen die Lüner Schichten direct über den Schiefern der Verrucano-Gruppe ohne Vermittlung eines Zwischengliedes und fehlt hier der Kalk der Pleisota.

Am Fusse der grossen Mauern des Plattenkalkes, welche die südlichen und westlichen Abstürze des Piz Michèl, Tinzenhorn und Piz d'Aela bilden, sind gelbgrau gefärbte Kalkmergel und Rauchwacken, mit Conglomeraten und Breccien vielfach vermischt, gut aufgeschlossen. Die darüber wohl noch 350 bis 400 *m*

aufragenden Wände des Piz Michèl rufen durch die ausgezeichnete, gleichförmige Schichtung der Plattenkalke und die damit im Zusammenhange stehende Gliederung des Berges durch hunderte von horizontalen Bändern und terrassenförmigen, von weissem Schutt überrieselten Absätzen die Erinnerung an Bilder aus den grossen Stöcken des Dachsteinkalkes in der Gebirgswelt der Ampezzaner Dolomiten wach. Den Gipfel des Piz Michèl krönen fossilführende Schichten der rhätischen Stufe. Ich selbst fand unweit der höchsten Spitze die gleichen, charakteristischen gelbbraunen und schwarzblauen Mergelkalke wie am

Fig. 1.




Tinzenhorn und Piz St. Michèl vom Piz Muntèr.

*a* = Kalkphyllite, *b* = Dunkle Kalke unbestimmten Alters, *c* = Raibler-Schichten, *d* = Plattenkalke, *e* = Rhätische Stufe.

Piz Alv und Suvretta-Pass mit denselben organischen Resten, Cidaritenstacheln, *Pentacrinus*-Stielgliedern, verdrückten Brachiopoden, wahrscheinlich der *Terebratula gregaria* Suess zugehörig. Ausserdem enthielt eine Mergelplatte den Durchschnitt einer schönen, circa 2·5 *cm* langen, nicht näher bestimmbaren *Natica*. Auf diesen Kössener Schichten liegt in dem Kamme zum Schaftobel ein röthlicher Kalk von dem Habitus der liasischen Gesteine am Piz Alv. Studer und A. v. Escher fanden im Schaftobel einen Belemniten, der höchst wahrscheinlich aus dem gleichen Gestein stammt.

Während die Kössener Schichten von den Mergeln und Rauchwacken der Lüner Schichten am Fusse des Piz Michèl durch die ganze 400 *m* mächtige Masse der Plattenkalke des Piz Michèl und Tinzenhorn getrennt sind, treten sie weiter westlich mit denselben unmittelbar in Berührung. Man sieht die Plattenkalke gegen W. zwischen den Kössener und Lüner Schichten allmälig vollständig auskeilen, geradeso, wie es die grossen Massen der Wettersteinkalke in den nordöstlichen Alpen zu thun pflegen.

Während die Mergelkalke und Rauchwacken der Lüner Schichten gegen W., dort, wo sie mit den Kössener Schichten in Berührung treten, eine sehr bedeutende Mächtigkeit gewinnen, schrumpfen sie an der Scharte zwischen dem Tinzenhorn und dem aus Schiefern der Verrucano-Gruppe bestehenden Gipfel 2907 *m* zu einer schmalen Zone zusammen. Schon die jene Scharte unmittelbar überragenden Zacken bestehen wieder aus den hangenden Plattenkalken.

Die Auflagerungsfläche der Lüner Schichten über den älteren Gesteinen ist eine unregelmässige und lässt sich die Discordanz insbesondere an der eben erwähnten Scharte deutlich beobachten.

Als die tektonische Fortsetzung des Aelazuges ist wohl jener des Hochducan zu betrachten, während der Zug des Parpauer Weisshorns mit seinen SO. geneigten Schichten allem Anscheine nach der Aufbruchswelle des Piz Curvèr angehört.

## Piz Curvèr (2975 *m*) und Piz Toissa (2662 *m*).

(Taf. III, Fig. 2.)

Auch die Basis des Piz Curvèr und Piz Toissa besteht aus Gesteinen der Kalkphyllit-Gruppe. Das Streichen derselben ist, wie Theobald richtig angegeben, am Piz Curvèr NNW, das Fallen ONO. Dagegen zeigen die mesozoischen Bildungen am Piz Toissa W. Fallen, bei N. Streichen. Die Transgression der mesozoischen Schichtglieder über dem paläozoischen Grundgebirge kann hier wohl nicht in Zweifel gezogen werden. Es geht dieselbe unter Anderem schon aus der Thatsache hervor, dass die älteren Gesteine des meridionalen Schichtstreichens ungeachtet, auf der N-Seite des Berges in erheblich höheres

Niveau hinaufreichen, als auf der Südseite, wo Rauchwacken und Mergel der Lüner Schichten bei Cunters bis zur Julier Strasse herabgehen. Die Lüner Schichten fallen flach W.; über denselben folgt Plattenkalk, den Schluss bilden Kössener Schichten und diese ganze Schichtfolge lehnt sich discordant an das Grundgebirge.

Zwischen Piz Toissa und Piz Michèl ist jedenfalls eine Störung vorhanden, da die Lüner Schichten des linken Thalufers an den viel höher hinaufreichenden Kalkphylliten der rechten Thalseite abstossen. Ob eine Längsverwerfung auch zwischen Piz Toissa und Piz Curvèr anzunehmen sei, oder ob einfache Transgression zur Erklärung der Lagerungsverhältnisse vollständig ausreiche, wage ich nicht zu entscheiden.

Die von Studer und Theobald beschriebenen mesozoischen Bildungen auf dem westlichen Abhang des Piz Curvèr, zumeist Kössener Schichten und Lias (?), habe ich nicht kennen gelernt.

### Gruppe des Piz Platta (3386 *m*).

Die Hauptmasse des Piz Platta, der formschönsten Erhebung des Oberhalbstein, so wie des ganzen Kammes, dessen Culminationspunkt derselbe darstellt, bilden Gesteine der Kalkphyllit-Gruppe.

Die Streichrichtung der Schichten in der Gruppe des Piz Platta und der südlichen Umrandung des Averser Thales erscheint durch nachfolgende Beobachtungen bestimmt:

Piz Forbice (3258*m*) Streichen N—S, Fallen 40° O; Piz Mezz (2720*m*) Streichen SSW, Fallen sehr flach OSO; Val Nandro gegen Piz Curvèr, Streichen N—S, Fallen O; Piz Scalotta (3082*m*) Streichen NNO, Fallen OSO, Piz Piot (3040*m*) Streichen ONO, Fallen 40—45° NNW, geht im Kamm zum Mingalunhorn in ein mehr O—W. gerichtetes Streichen über; Punkt 2635*m* oberhalb des Septimer, Streichen NNO, Fallen OSO.

Den phyllitischen Gesteinen des Grundgebirges sind Züge von Kalksteinen theils ein-, theils aufgelagert.

Ein ziemlich ausgedehnter Lappen von Kalksteinen bildet die Felsvorsprünge der von Val Nandro zum Piz Starlera

(3048 *m*) aufwärts ziehenden Gehänge. Es sind zwei Typen dieses meist hochkrystallinischen, durch seinen Reichthum an Glimmerschüppchen ausgezeichneten Kalkes vorhanden: ein gelbgrauer oder röthlichgrauer Kalkstein, der hie und da Brocken der krystallinischen Schiefer einschliesst, und ein stellenweise sehr stark marmorisirter Bänderkalk, dessen Marmorisirung durch die verschiedensten Stadien hindurchgeht. Theobald hält diesen Kalkstein für mesozoisch; in diesem Falle müsste derselbe dem Niveau der Plattenkalke entsprechen, da in nächster Nähe Kössener Schichten als Hangendes auftreten. Viel grössere Wahrscheinlichkeit hat jedoch die Annahme eines paläozoischen Alters für sich, da ich in ganz Graubünden Plattenkalke, selbst an Localitäten, wo andere Glieder der mesozoischen Schichtreihe mechanische Metamorphose erlitten haben, niemals marmorisirt angetroffen habe. [1]

Dagegen sind im Gebiete des Val Nandro sichere mesozoische Bildungen in Gestalt von Kössener Schichten vorhanden, die man im Kamme gegen den Piz Curvèr zu an mehreren Stellen über dem krystallinischen Grundgebirge und auch über den vorerwähnten Kalken transgredirend auftreten sieht. Auf die Anwesenheit liasischer Bildungen würde die Angabe Studer's hinweisen, dass in dem vom Piz Curvèr gegen S. streichenden Kamme oberhalb der Alpe Albin talkige graue Schiefer und schieferige Breccien mit dünnen Lagen eines dunkeln Kalksteines wechseln, der zahlreiche organische Reste, insbesondere Crinoiden und auch deutliche Belemniten enthält. [2]

Piz Alv (2842 *m*) [3] und Averser Weissberg (3044 *m*) sind mächtige Kalkstöcke von möglicherweise mesozoischem Alter (Plattenkalke und Kössener Schichten nach Theobald), deren Besuch ich jedoch unterliess, da zur Zeit meines Aufenthaltes in

---

[1] Vergl. auch Rolle: „Erläuterungen und Profile zur geologischen Karte der Umgebungen von Bellinzona im Canton Tessin und von Chiavenna in Italien." Beiträge zur geol. Karte der Schweiz. XXIII. Bern 1881, S. 17.

[2] Geologie der Schweiz. I, S. 376.

[3] Nicht zu verwechseln mit dem gleichnamigen Berge zwischen Pontresina und dem Bernina-Pass.

Val Nandro zu Anfang Juli 1887 die reichliche Schneebedeckung eine Untersuchung vereitelt haben würde.

Für unzweifelhaft paläozoische, den Gesteinen der Kalkphyllit-Gruppe eingelagerte Bildungen halte ich dagegen jene Kalkzüge, welche auf dem Stallerberg unweit des kleinen Sees unterhalb der Fuorcla da Valletta hervortreten. Schon Studer erwähnt, „dass diese gewöhnlich grauen Kalkschiefer und gelb bestaubten dolomitischen Kalksteine so innig mit den grünen Gesteinen durch gegenseitiges vielfaches Eingreifen verbunden erscheinen, dass eine Trennung nicht denkbar sei.“ [1] Als ebensolche Einlagerungen in den Phyllitgesteinen sind auch die OSO. fallenden, stark gewundenen Kalkzüge unterhalb des Piz Scalotta zu betrachten. Die Kalke des Stallerberges werden unmittelbar von Quarziten unterlagert, die eine ziemlich bedeutende Mächtigkeit besitzen.

Die Passhöhe der Averser Forcellina (2673 *m*) besteht aus grünem Schiefer und Gabbro. Der von Theobald als Trias angesprochene Kalkstreifen, den man auf dem Abstiege von der Forcellina zum Septimer wiederholt quert, bildet eine regelmässige Einlagerung in einem sehr quarzreichen Phyllit vom Typus der casannaartigen Schiefer am Piz Alv, der insbesondere in der Nähe des Kalkes fast in reinen Quarzit übergeht.

Die Gebirgskämme, welche das oberste Averser Thal auf der West- und Südseite umgeben, habe ich nur von der Forcellina aus kennen gelernt. Nördlich vom Piz Piot (3040 *m*) geht ein Kalkzug zwischen den Phyllitgesteinen hindurch, welche die Hauptmasse des Gebirges bilden. Es trifft dieser Kalkzug, der möglicherweise im Gletscherhorn (3050 *m*) seine Fortsetzung findet, mit einem zweiten zusammen, der zwischen dem Piz Piot und dem Punkt 3023 *m* hindurchstreicht. Der Habitus der Kalke ist ein paläozoischer. Theobald rechnet dieselben, wie fast alle Kalksteine in dem von ihm untersuchten Gebiete, zur Trias. In diesem Falle wäre die Annahme bedeutender Störungen im Bau des Gebirges nothwendig.

Averser Weissberg (3044 *m*), Piz Alv (2842 *m*), Piz Curvèr (2975 *m*) und der Zug des Parpaner Weisshorns entsprechen

---

[1] Geologie der Schweiz. I. Th., S. 343.

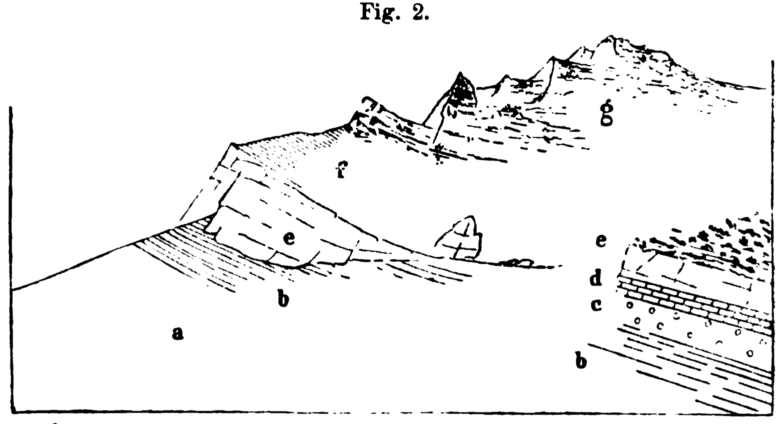
einer Zone gemeinsamer Streichrichtung. Einer ähnlichen Zone gleicher Streichrichtung folgen Piz Platta (3386 *m*), Piz d'Aela (3320 *m*) und der Zug des Hochducan (3073 *m*). In der letzteren Zone ist das Streichen im grossen Ganzen NO. gerichtet, während es sich in der ersteren mehr dem Meridian nähert.

### Gruppe des Piz d'Err (3395 *m*).

Im Aufstiege von Mühlen im Oberhalbstein zur Spitze der Cima da Flex (3287 *m*), des südlichen Hauptgipfels der Gruppe über den Kamm des Piz Cugnets (2737 *m*) beobachtet man folgendes Profil:

Die Grundlage des Gebirges besteht bis in das oberste Val Savriez hinauf aus jenen grünen Schiefern mit vielfachen Einlagerungen von Serpentin und Diorit, die eine für das Oberhalbstein, Val Malenco und zahlreiche Localitäten in den Westalpen typische Ausbildung der ostalpinen Kalkphyllit-Gruppe darstellen.

Fig. 2.




Profil durch den Kamm des Piz Cugnets (2737 *m*) gegen das Val Nutungs. *a* = Serpentin, *b* = Grüne Schiefer, *c* = Quarzite, *d* = Dunkle, dünnschieferige Kalke, *e* = Gelbgraue, dolomitische Kalke, *f* = Bunte Schiefer, *g* = Gesteine der Cima da Flex (3287 *m*).

Uber diesen grünen Schiefern folgt ein Kalkband, das beiläufig in der Isohypse von 2500 *m* unter dem Err-Massiv durchstreicht und entlang dem ganzen westlichen Abfall der Gruppe allenthalben gut aufgeschlossen erscheint. Diese Kalke sind hier 40 bis 50 *m* mächtig, stark dolomitisch, gelb bis gelbroth ange-

wittert und gut geschichtet, so dass sie in ihrem Gesammthabitus an den Roethidolomit der Nordostschweiz erinnern. Sie werden überlagert von bunten, sericitischen Schiefern und Quarziten, welche den Gipfel des Piz Cugnets bilden. Noch besser aufgeschlossen ist diese Schichtfolge im Val Nutungs; doch fehlt hier das Zwischenglied der bunten Schiefer unter den quarzreichen Gesteinen des Cugnetsgipfels und liegen unmittelbar unter den letzteren die gelbgrauen, gut geschichteten, dolomitischen Kalksteine. An der Basis derselben ist aber hier noch eine andere Gesteinsart sichtbar, ein dünnschieferiger Kalkstein von schwarzer Färbung und übergehend in einen hellen, klingenden Kalkstein von hochkrystallinischer Beschaffenheit und bedeutendem specifischem Gewichte, dessen Oberfläche eine eigenthümliche Verwitterungsrinde zeigt, gleich den der Kalkphyllitgruppe eingelagerten Kalken am Lej Sgrischôs im Fexthal. Unmittelbar darunter folgen mächtige Quarzitbänke und hierauf die grauen Schiefer des Oberhalbstein mit ihren Serpentineinlagerungen.

Der Gipfel des Piz Cugnets und der ganze Kamm bis zur Spitze der Cima da Flex (3287 *m*) und des Piz Picuogl (3336 *m*) im Hangenden der Kalke und bunten Schiefer besteht aus jenem der Verrucano-Gruppe anzureihenden Gestein, dessen Hauptmasse aus feinen, durch ein kalkiges Cäment verbundenen Quarzkörnern gebildet wird und dessen ausführliche Beschreibung bereits Studer und A. v. Escher (l. c. p. 141) gegeben haben.

Ein drittes Profil durch diese Schichtreihe habe ich gelegentlich einer Besteigung des Piz d'Err (3395 *m*) und Piz dellas Calderas (3393 *m*) kennen gelernt. Man trifft hier im Aufstiege von Sur bei der Alpe Las Cuorts zunächst im grauen Schiefer eingeschaltete Conglomerate und Kalksteine, die eine schmale Zone bilden und von Theobald bereits der Trias zugezählt werden. Über denselben folgen bunte, grün und roth gefärbte Schiefer und sodann die Fortsetzung des Kalkbandes unter dem Piz Cugnets. Dieser Kalkzug ist jedoch keineswegs überall sichtbar, sondern an zahlreichen Stellen von den Schuttmassen verdeckt, welche die umstehenden Randgipfel auf den Thalboden herabsenden. Über dem Kalkzug sieht man in dem vom Piz dellas Calderas über den Piz Cucarnegl (3051 *m*) gegen SW ziehenden Felsgrat feinkörnige Quarzconglomerate und quarzitische Schiefer,

das Gestein der Cima da Flex, in einer Mächtigkeit von mindestens 600 *m* anstehen.

Der erwähnte Kalkzug gewinnt gegen N rasch bedeutend an Mächtigkeit. Unter dem Piz d'Err treten dreimal schwarze dünnplattige Schiefer und stark marmorisirte Kalke mit OSO bis SO. Fallen zu Tage. Die Kalke sind meist blassgelb und blassröthlich und enthalten zahlreiche eingeschaltete Conglomeratbänke. Gegen oben werden sie von Granit überlagert, der den Gipfel des Piz d'Err bildet. Je mehr man sich der Grenze gegen den Granit nähert, desto auffallender und bunter wird die Färbung der Kalke. Herabgefallene Bruchstücke der letzteren fand

Fig. 3.




Piz d'Err (3395 *m*) vom Val da Faller aus gesehen.
*a* = Kalkphyllite, *b* = Granit, 1 = Helle, marmorisirte Kalke, 2 = Dunkle Kalke.

ich vollständig marmorisirt und auch die Schiefer zeigten vollständig das Aussehen eines durch vulcanischen Contact veränderten Gesteines. Die Contactgrenze selbst zu untersuchen, verhinderte die Steilheit der Felswände, während eine Annäherung vom Gipfel her die für einen Alleingeher allzu gefahrdrohende Zerrissenheit der Firnbedeckung verbot.

Während am Piz Cugnets zwischen den grünen Schiefern der Kalkphyllit-Gruppe und den hangenden quarzitischen Gesteinen der Verrucano-Gruppe nur eine Kalkzone auftritt, ist die letztere am Piz Cucarnegl schon doppelt, am Piz d'Err dreimal

und an dem Nordabfalle desselben sogar viermal vorhanden, immer getrennt durch schwarze dünnplattige Kalke und ebensolche Schiefer. Ob diese Wiederholung der Schichtfolge durch mehrfache W. gerichtete Überschiebung zu erklären sei, wage ich nicht zu entscheiden, obwohl ich es für wahrscheinlich halte. Was die Altersfrage jener Kalke betrifft, so sprechen die engen Beziehungen zu den Gesteinen der Verrucano-Gruppe eher für die Zuweisung derselben zur paläozoischen als zur mesozoischen Serie.

## Umgebung des Splügenpasses.

(Taf. IV.)

Die schönsten Aufschlüsse durch die Schichtfolge in der Umgebung des Splügenpasses bietet die Gruppe des Kalkberges nördlich des Dorfes Splügen. Die Basis des im Allgemeinen aus sehr flach geneigten Schichten aufgebauten Bergmassivs besteht aus Phyllitgesteinen, die dunkel- bis schwarzgrau mit einem starken Stich ins Grüne gefärbt sind. Diesen Phylliten ist eine ganze Reihe von Kalkzügen von zum Theil sehr bedeutender Mächtigkeit eingelagert, die durchaus paläozoischen Habitus tragen, ein gelbgraues bis dunkelgraues Colorit besitzen, stets viel dunkler gefärbt sind als die Plattenkalke der Trias und auch nicht die regelmässige Schichtung der letzteren, sondern ein massigeres Aussehen zeigen. Von dieser aus paläozoischen Gesteinen bestehenden Basis des Gebirges werden die triassischen Plattenkalke durch eine sehr scharf markirte Zone von Rauchwacken und Zellendolomit getrennt, die orographisch als eine flache Stufe in dem Gehänge hervortreten und in der Physiognomie der Landschaft noch überdies durch eine lebhaft gelbe oder gelblichweisse Färbung zur Geltung gelangen. Darüber baut sich, wohl noch 400 *m* mächtig, der Plattenkalk in prächtigen, regelmässigen Schichten auf. Er trägt durchwegs ein seh lichtes Colorit und enthält in seinen untersten Partien zwischen den hellgrauen einzelne schneeweiss gefärbte Schichtbänke, was ihm ein bänderartiges Aussehen verleiht.

Besonders schön und instructiv ist in diesem Profil (Taf. IV) der Übergang der Kalkfacies in die Schieferfacies innerhalb der paläozoischen Gesteine. Während im W. gegen das Joch, das

vom Dorf Splügen nach dem Safienthale führt, noch kein Kalkzug innerhalb der Phyllite vorhanden ist, stellen sich in den von den Gehängen des Teurihorns (2975 *m*) herabziehenden Schluchten in den hangenden Partien der Schiefer bereits Zwischenlagen von Kalkstein ein und noch weiter gegen Osten überwiegt die Kalkfacies ganz entschieden über die Schieferfacies. Allerdings darf nicht übersehen werden, dass man dem Schichtfallen entsprechend, gegen Osten in immer hangendere Partien gelangt und dass die Kalkeinlagerungen in den hangenden Schichten an Mächtigkeit immer mehr zunehmen. Hieraus ergibt sich gleichzeitig die Wahrscheinlichkeit für ein transgredirendes Auftreten der Trias. Die Rauchwacken und Zellendolomite der letzteren, die zahlreiche Conglomerate und Breccien von älteren Gesteinen eingeschaltet enthalten, liegen im W. ohne jede Vermittlung der paläozoischen Kalke unmittelbar über den Schiefergesteinen, im Osten dagegen auf den hangenden Kalken der Kalkphyllit-Gruppe.

Einen schönen Beweis für die stratigraphische Zusammengehörigkeit der paläozoischen Kalke und Schiefer liefert das Auftreten eines Streifens der letzteren inmitten der hangendsten Kalkpartien im Osten, unterhalb der Rauchwacken der Trias (Punkt $\alpha$ des Profils Taf. IV).

Theobald's Deutung dieses Profils ist eine von der hier gegebenen durchaus verschiedene. Nach Theobald entsprechen die liegenden Schiefergesteine als Bündner Schiefer dem Lias oder Unteren Jura und stellen demzufolge die hangenden Kalke eine Vertretung des Hochgebirgskalkes der schweizerischen Nordalpen, also des Oberen Jura dar.[1] Auch Rolle, in dessen Aufnahmsgebiet die Umgebung des Splügenpasses fällt, schliesst sich dieser Auffassung insoferne an, als er die Gesteine der Kalkphyllit-Gruppe als mesozoische Bildungen, approximativ als Lias, betrachtet, die denselben untergeordneten Kalke aber als triassisch abtrennt.[2] Auf die Frage nach den Beziehungen der Kalk-

---

[1] Theobald, „Zur Kenntniss des Bündner Schiefers.“ Jahresber. d. naturf. Ges. Graubündens. Chur 1860, S. 37.

[2] Rolle, Beiträge zur geol. Karte der Schweiz. XXIII. Liefg., S. 16—21.

phyllit-Gruppe zu den sogenannten Bündner Schiefern im südwestlichen und mittleren Graubünden werde ich an anderer Stelle noch zurückkommen. Hier sei nur bemerkt, dass die Beziehungen zwischen den Phylliten und den eingeschalteten Kalkzügen eben so innige sind, als in der Kette des Piz Gravesalvas oder den Gebirgen des Fexthales, dass andererseits, wie aus Theobald's Darstellung selbst hervorgeht, für ein jurassisches Alter der Kalk- und Rauchwackenbildungen des Teurihorns und Alperschellihorns keinerlei positive Anhaltspunkte vorliegen, die Annahme eines solchen vielmehr nur indirect aus der Auffassung der liegenden Phyllite als Lias sich ergibt.

Guggernüll (2887*m*) und Einshorn (2941*m*) bestehen aus denselben Gesteinen der Phyllit-Gruppe mit eingelagerten, mehr minder mächtigen Kalksteinbänken, welche die Basis der Triasbildungen des Kalkberges zusammensetzen. Das Streichen ist gerade so, wie im Kalkberg NO, das Fallen SO. Der Schieferrücken zwischen Nufenen und Hinterrhein hat auf der linken Thalseite NO. Streichen, bei ziemlich steilem (50°) SO. Fallen; bei Nufenen selbst fallen die Schiefer auf der linken Thalseite OSO. bei NNO. Streichen. Die Gneiss- und Glimmerschiefermasse des Piz Tambo (3276*m*) streicht NNO. und sind derselben die Gesteine der Kalkphyllit-Gruppe mit gleichem Streichen unmittelbar aufgelagert. Die Gesteine der Trias, welche Rolle zwischen den beiden genannten Schichtgliedern am Areue-Pass (2500*m*) verzeichnet, sind ein röthlichgelber, grobkrystallinischer Marmor, stellenweise mit zahlreichen Talkschüppchen bedeckt, der gleich den übrigen Kalkzügen wohl nur als Einlagerung innerhalb der Phyllitgesteine gedeutet werden kann. Es sind in Wahrheit nur einzelne, parallele, NO. streichende Kalkzüge vorhanden, nicht etwa eine zusammenhängende W—O. streichende Kalkzone, wie Blatt XIX der geologischen Karte der Schweiz eine solche darstellt, was zu einer irrigen Vorstellung der Tektonik des Gebirges Anlass zu geben geeignet ist. Auch streicht der Marmorzug des Areue-Passes südwestwärts nicht über den Passo Lumbreda hinüber, sondern stösst vielmehr an dem Glimmerschieferrücken des letzteren ab. Die dem Gesteinscomplex am Areue-Pass entsprechenden Schichten finden sich am Einshorn um ein nicht unbeträchtliches Stück gegen N. ver-

schoben wieder, derart, dass zwischen Guggernüll und Einshorn wohl eine NNO. streichende, der allgemeinen Faltungsrichtung des Gebirges entsprechende Störung anzunehmen sein dürfte.

Ebensowenig kann ich die Angabe Rolle's von einem Durchstreichen triassischer Bildungen durch das Areue-Thal unterhalb der Areue Alp bestätigen. Unterhalb der Areue-Alp findet sich nur an einer Stelle eine ganz unbedeutende Einlagerung von körnigem Kalk mit localem ONO. Streichen innerhalb der Phyllite, die alles ringsum zusammensetzen. Der Ausgang der wilden Klamm, durch welche man vom Areue-Pass direct zur Alpe hinabsteigen kann, ist Glimmerschiefer, der sich noch ein gutes Stück unterhalb der Areue-Alp im Thal nach N. fortsetzt.

Auch an der Splügenstrasse habe ich nur paläozoische Kalke mit Schiefern wechsellagernd getroffen, wie am Guggernüll und Einshorn. Die dünnbankigen, lichtgrauen Kalksteine oberhalb des Madesimo-Falles bei Pianazzo, welche von Rolle der Trias zugezählt werden, sind möglicherweise wirklich mesozoischen Alters. Zum Mindesten tragen sie nicht den ausgesprochen paläozoischen Habitus der Kalke auf der Nordseite des Passes. Positive Anhaltspunkte für eine Altersbestimmung fehlen indessen durchaus.

Die echte, zweifellose Trias in ostalpiner Entwicklung reicht keinesfalls nach W. über den Splügenpass hinaus, sondern findet mit der Gruppe des Kalkberges ihr Ende.

## B. Ergebnisse und Schlussbetrachtungen.

Versucht man es, die aus den in den vorstehenden Detailschilderungen niedergelegten Beobachtungen hervorgehenden Ergebnisse zusammenzufassen, so gelangt man zu nachfolgender Übersicht der geologischen Bildungen, welche an der Zusammensetzung des südwestlichen Graubünden sich betheiligen.

Den Hauptantheil an dem Aufbau der hier geschilderten Gebirgsmassen besitzen Gesteine der Gneiss-Glimmerschiefer-Gruppe und der Kalkphyllit-Gruppe. Die letzteren

sind ausgezeichnet durch Einlagerungen von zum Theil sehr mächtigen Zügen krystallinischer Kalksteine und durch Einschaltungen von Gabbro, Dioriten und Serpentinen, insbesondere in dem Gebiete des Oberhalbsteinthales und seiner Seitenthäler. Die innigen Beziehungen zwischen den Gesteinen der Kalkphyllit-Grupppe und den denselben untergeordneten Kalkzügen, sowie der ganze Habitus der letzteren lassen über die Zusammengehörigkeit beider keinen Zweifel, eine Erkenntniss der schon Studer an zahlreichen Stellen seines classischen Werkes Ausdruck gab. Von besonderem Interesse ist das Auftreten eines zweiten Gneisshorizontes über den Gesteinen der Kalkphyllit-Gruppe innerhalb des Bernina Massivs. Ein Profil durch Val Fex von Sils-Maria zum Piz Glüschaint und Piz Tremoggia (S. 620), das einen der klarsten und schönsten Aufschlüsse bietet, die man innerhalb der krystallinischen Gebiete der Alpen überhaupt sehen kann, zeigt eine bemerkenswerthe Übereinstimmung mit jenen Durchschnitten, welche Gastaldi,[1] Baretti[2] und Giordano[3] für die krystallinischen Gesteine der inneren Zone der Westalpen entworfen haben.

Wie in der Centralmasse der Cottischen Alpen, des Gran Paradiso oder Monte Rosa bilden auch hier ältere (Fundamental-) Gneisse die Basis. Darüber folgen die Gesteine der Kalkphyllit-Gruppe (Zona delle pietre verdi Gastaldi's, Formation calcaréo-serpentineuse Giordano's) mit ihren Einschaltungen von Kalkzügen, Serpentinen und Hornblendegesteinen. Den Schluss bilden jüngere Gneisse, entsprechend den Gneissen des Valle di Champorcher, Val di Chiusella oder Valle Soana in der Gruppe des Gran Paradiso oder den Talkgneissen des Matterhorns. Nicht

---

[1] B. Gastaldi, „Studii geologici sulle Alpi occidentali.“ I. Firenze 1871 und II. Firenze 1874; ferner Gastaldi e Baretti, „Sui rilevamenti geologici in grande scala fatti nelle Alpi Piemontesi nel 1875.“ Estratto delle Mem. R. Accad. dei Lincei, Roma 1876.

[2] M. Baretti, „Studii geologici sul Gruppo del Gran Paradiso.“ Torino 1877.

[3] F. Giordano, „Sulla orografia e sulla geologica costituzione del Gran Cervino.“ Torino 1869, und „Notice sur la constitution géologique du Mont Cervin.“ Tiré des Archives d. sciences de la Bibl. universelle de Genève, Mars 1869.

minder nahe Übereinstimmung zeigen die Verhältnisse im Fexthal mit den von Heim, Renevier, Lory und Taramelli[1] am Simplon beobachteten, indem die Gneisse des Fexthales und am Untergrunde des Tremoggiagletschers dem Antigoriogneiss, jene des Piz Glüschaint und Chapütschin dem jüngeren Gneiss des Monte Leone entsprechen. Dass E. v. Mojsisovics[2] schon vor längerer Zeit auch für einige Centralmassive der Ostalpen eine ähnliche Auffassung zur Geltung zu bringen versuchte, indem er die sogenannte „Schieferhülle" älterer Autoren, an deren Aufbau ja die Gesteine der Kalkphyllit-Gruppe den wesentlichsten Antheil nehmen, als ein Äquivalent der Gruppe der „Grünen Gesteine" Gastaldi's deutete, mag gleichfalls erwähnt werden.

Die Gesteine der Kalkphyllite im südwestlichen Graubünden werden von Theobald theils den „Casannaschiefern", theils den „Bündner Schiefern" zugetheilt. Dass die „Casannaschiefer" Theobald's keinen bestimmten geologischen Horizont, sondern lediglich eine Facies — ja nicht einmal eine bestimmte Facies — innerhalb der krystallinischen Schiefergesteine bezeichnen, geht aus Theobald's eigenen Schilderungen sowie aus Beobachtungen an Ort und Stelle zur Genüge hervor. Wenn daher Suess auf Grund der Pflanzenfunde in Val Trompia ein permisches Alter der bündnerischen Casannaschiefer annehmen zu sollen glaubte, wenn v. Mojsisovics[3] dieselben als Äquivalente der Grauwackenschiefer des Rhäticon im unmittelbaren Liegenden des Verrucano, dagegen nicht als solche der älteren Tiroler Phyllite ansprach, so können solche Schlussfolgerungen wohl für gewisse Abtheilungen, keineswegs aber, wie schon Stache[4]

---

[1] Étude géologique sur le nouveau projet de tunnel coudé traversant le massif du Simplon. Expertise d'août 1882 de MM. A. Heim, Ch. Lory, T. Taramelli e E. Renevier." Lausanne 1883.

[2] E. v. Mojsisovics in Verh. d. k. k. Geol. Reichsanst. 1871, S. 360 und 1872, S. 46.

[3] Verh. Geol. Reichsanst. 1872, S. 268; vergl. auch „Beiträge zur topischen Geologie der Alpen." Jahrb. Geol. Reichsanst. 1871, S. 208 und 1873, S. 152.

[4] Stache „Der Graptolitenschiefer am Osternig-Berge in Kärnten." Jahrb. Geol. Reichsanst. 1873, S. 207 ff.; vergl. auch G. Tschermak, „Die Zone der älteren Schiefer am Semmering." Verh. Geol. Reichsanst. 1873, S. 62.

betont, für den gesammten Complex von Schichtbildungen Geltung haben, die Theobald unter den Begriff „Casannaschiefer" subsumirte.

Während die Casannaschiefer unzweifelhaft (auch schon bei Theobald) Ablagerungen aus der Zeit der paläozoischen Ära darstellen, wenngleich eine genauere Fixirung ihres Alters in unserem Gebiete wenigstens, nicht mit Sicherheit gegeben werden kann, nimmt Theobald für die „Bündner Schiefer" des Oberhalbstein zum grössten Theile ein liasisches Alter in Anspruch.

Nach Theobald[1] entsprechen die „Bündner Schiefer"-Bildungen verschiedener Epochen, und zwar diejenigen des östlichen Graubündens, zum Beispiel in den Bergen des Plessurthales, in Übereinstimmung mit der Auffassung Studer's[2] dem Flysch, diejenigen des westlichen Graubündens dagegen dem Lias. Die Hauptargumente Theobald's für diese Deutung des Bündner Schiefers im westlichen Graubünden, die auch Rolle acceptirt, sind: die lithologische Ähnlichkeit gewisser Abtheilungen der Bündner Schiefer mit den belemnitenführenden Kalkschiefern am Albula-Pass, das Vorkommen von Belemniten auf dem Grat des Churwaldner und Malixer Faulhorns (2578 und 2525 *m*) zwischen Hinterrhein und Rabiosa,[3] endlich die nachweisliche Identität der grauen Bündner Schiefer, die im Vorderrheinthal zwischen Reichenau und Ilanz auf der rechten Thalseite über dem Verrucano liegen, mit den bunten, durch Austern und Belemniten als Lias charakterisirten bunten Schiefern der goldenen Sonne im Profil des Calanda.

Soweit ich die Bündner Schiefer Graubündens an typischen Localitäten, wie im Oberhalbstein, Schanfig, Prättigau, bei Ilanz, Davos, auf dem Stätzerhorn, in der Schynschlucht und Via mala kennen gelernt habe, glaube ich in Übereinstimmung mit den

---

[1] G. Theobald, „Zur Kenntniss des Bündner Schiefers." Jahrb. d. naturf. Ges. Graubündens. 1858/59. Chur, S. 23—58.

[2] Doch hielten Studer und Escher v. d. Linth den Flysch des Plessurgebietes nicht für eocän, sondern für Jura oder Kreide (Geogn. Beschr. v. Mittel-Bündten, S. 197; vergl. auch „Geologie der Schweiz", I, S. 380.

[3] Theobald, l. c. S. 26 und „Naturbilder aus den rhätischen Alpen." 2. Aufl. Chur 1862, S. 36.

Untersuchungen Vacek's in den Glarner Alpen, zwei altersverschiedene Abtheilungen in denselben unterscheiden zu können, die sich durch ihre lithologische Beschaffenheit scharf von einander trennen, nämlich Flyschgesteine, ausgezeichnet durch einen stellenweise überraschenden Reichthum an Fucoiden, von E. v. Mojsisovics[1] dem Eocän zugezählt, und Gesteine der Kalkphyllit-Gruppe. Die Unterschiede zwischen beiden Gesteinstypen sind von Vacek[2] klar hervorgehoben worden. In der That sind dieselben so ausgesprochen, dass man in der weitaus grössten Mehrzahl der Fälle an Ort und Stelle kaum in Zweifel gerathen wird, ob das beobachtete Gestein der einen oder anderen Formation zugehöre. Das Profil an der rechten Thalseite des Rheins bei Ilanz, das Theobald mit jenem des Calanda parallelisirt, zeigt, wie Vacek hervorhebt, deutlich den Zusammenhang der Kalkphyllite des Glarner Gebietes mit den Bündner Schiefern. Es sind echte Kalkphyllite, die hier, wahrscheinlich entlang einer Wechselfläche über den Verrucano des Glennerbachtobels hinaufgeschoben sind. In denselben finden sich an den Gehängen des Piz Mundaun dieselben Einlagerungen von gelbgrauen, zum Theil hoch marmorisirten Kalksteinbänken, wie am Areue-Pass und in der Umgebung von Splügen. Dagegen ist der Zug des Stätzerhorns die nur durch den Lauf der Rabiosa unterbrochene Fortsetzung der eocänen Flyschbildungen des Prättigau, der Hochwang- und Faulhornkette. Es sind nicht Belemniten, sondern theils blosse Gesteinswülste ohne organische Structur, theils Flyschchondriten, die am Grat der Faulhörner einzelne Bänke erfüllen, gerade so wie im Ganneier Tobel an der Südseite der Scesaplana. Erfahrungen solcher Art sind wohl mit Recht geeignet, auch gegen sonstige Angaben von Belemnitenfunden mistrauisch zu machen, um so mehr, da auch E. v. Mojsisovics sämmtliche im Museum von Chur befindlichen Fossilien aus den Bündner Schiefern Graubündens als durchaus unbestimmbar bezeichnete.

---

[1] E. v. Mojsisovics, „Beiträge zur topischen Geologie der Alpen." Jahrb. Geol. Reichsanst. 1873, S. 158 und Verh. Geol. Reichsanst. 1872, S. 266.

[2] M. Vacek, „Beitrag zur Kenntniss der Glarner Alpen." Jahrb. Geol. Reichsanst. 1884, S. 237.

Versteinerungsführende Kalkthonphyllite unzweifelhaft liasischen Alters sind in der Ostschweiz bis heute nur am Nufenen-Pass, im Urseren-Thale, am Scopi, am Albula-Pass und im Unter-Engadin oberhalb Landeck bekannt geworden. In allen diesen Fällen handelt es sich um relativ beschränkte Ablagerungen von einem lithologischen Habitus, der demjenigen der Bündner Schiefer oder zum Mindesten der Hauptmasse derselben nur wenig entspricht. Die Schiefer des Nufenen sind schwarze, graphitische Knotenschiefer, eingelagert in hochkrystallinische, granatführende Gesteine. Die Schiefer des Urseren-Thales und des Scopi gleichen in auffallender Weise den jurassischen Bildungen am Ostabhange des Montblanc-Massivs und sind von den typischen Bündner Schiefern Graubündens ebenso verschieden, als von den Schistes lustrés des Wallis und Piemont, die ihrerseits hinwiederum manche Analogie mit den bündnerischen Kalkphylliten zeigen. Auch C. v. Gümbel[1] hat die früher von ihm selbst vertretene Ansicht,[2] dass die Bündner Schiefer als veränderte Liasschiefer aufzufassen seien, in seinen neuesten Arbeiten vollständig verlassen. Ausschlaggebend waren für ihn in dieser Frage vor Allem Beobachtungen im Unter-Engadin, wo „die Bündner Schiefer selbst da, wo sie auf eine Entfernung von 3—4 Kilometer sich den typischen Algäuschiefern, z. B. des Piz Lischana nähern, keine Übereinstimmung mit letzteren erkennen lassen.“ „Schon die höchst beträchtliche Mächtigkeit... der Bündner Schiefer spricht gegen eine solche Parallelisirung, nicht weniger die Lagerung, welche ausser allem Verbande mit den Triasschichten steht, und die Gesteinsbeschaffenheit, welche von jener der typischen Algäuschiefer völlig abweicht.“ [3]

---

[1] Jahresber. naturf. Ges. Graubündens. Separatabdr. aus d. XXI. Jahrg. S. 25 und 44—53; ferner Verh. Geol. Reichsanst. 1887, S. 295.

[2] C. v. Gümbel, „Grundzüge der Geologie.“ Cassel 1888, S. 377.

[3] Gümbel fasst übrigens in seiner Arbeit im Jahresber. d. naturf. Ges. Graubündens den Begriff der Bündner Schiefer enger als Theobald, indem er die grünen Gesteine des Oberhalbstein mit ihren Serpentineinlagerungen von den „Bündner Schiefern“ als ein älteres Glied abtrennt. Die Bezeichnung „Bündner Schiefer“ ist eben nicht einmal ein feststehender Faciesbegriff, da Theobald z. B. ebensowohl echte Kalkglimmerschiefer als phyllitähnliche Thonschiefer mit jenem Namen belegte.

Innerhalb der hier geschilderten Abschnitte des südwestlichen Graubündens vermag ich in der Schichtgruppe der sogenannten „Bündner Schiefer“ nur Äquivalente der krystallinischen Schiefergesteine, und zwar vorwiegend der Kalkphyllit-Gruppe zu sehen. Eine Trennung zwischen „casannaartigen“, also paläozoischen und liasischen Schiefern, wie sie Theobald im Oberhalbstein vorzunehmen versucht hat, indem er beispielsweise die grauen Schiefer der Gipfel des Piz Forbice und Piz Arblasch im Gegensatz zu den „Casannaschiefern“ an der Basis jener Berge als Lias ansprach,[1] erscheint sowohl in Anbetracht der Lagerungsverhältnisse als des lithologischen Charakters derselben nicht gerechtfertigt. Um diese Auffassung zu motiviren, müssen hochkrystallinische Kalke, die nur eine Einlagerung innerhalb der Phyllite des Piz Scalotta darstellen, aus ihrem Zusammenhange gerissen und als Trias gedeutet werden. „Graue und grüne Schiefer bilden in Oberhalbstein ein untrennbares Schichtsystem“, sagt schon G. vom Rath[2] und in gleicher Weise betont Studer an mehr als einer Stelle seines classischen Werkes die enge Zusammengehörigkeit der verschiedenen Schiefer mit ihren Einlagerungen von Kalken und Eruptivgesteinen.

Ich halte es für überaus wahrscheinlich, dass es einer sorgfältigen Untersuchung gelingen wird, den Complex der sogenannten „Bündner Schiefer“, der in den Darstellungen verschiedener Autoren sehr heterogene Elemente in sich begreift, in zwei gut trennbare Glieder zu scheiden, von welchen das tiefere, der Gruppe der Kalkphyllite entsprechend, den grössten Theil des westlichen und südlichen Graubündens umfassen dürfte, während das höhere, eocäner Flysch, vorwiegend auf das Prättigau, die Plessurgruppe — innerhalb deren jedoch als Untergrund der Triasberge von Davos auch Gesteine der Kalkphyllit-Gruppe hervortreten — und den Zug des Stätzerhorns bis gegen Tiefenkasten beschränkt zu sein scheint. Es darf bei dieser Gelegen-

---

[1] G. Theobald, „Der Septimerpass und dessen Umgebung.“ Jahresber. d. naturf. Ges. Graubündens. Chur 1862/63, S. 100.

[2] G. vom Rath, „Geognostische Bemerkungen über das Bernina-Gebirge.“ Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 1857, S. 239.

heit wohl der bemerkenswerthen Analogie gedacht werden, welche die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Chur mit jenen des ligurischen Apennin zeigen, wo ebenfalls Gesteine der krystallinischen Schieferreihe und Flysch in gleicher Weise durch Einschaltungen von Serpentin und Hornblendegesteinen ausgezeichnet, in enge Berührung treten.[1]

Die über den Gesteinen der Kalkphyllit-Gruppe folgenden bunten Thonschiefer mit den eingeschalteten Conglomeratbänken, Arkosen, Grauwacken und Quarziten habe ich, dem Vorgange von Theobald und Studer folgend, als Gesteine der „Verrucano-Gruppe zusammengefasst. Eine besondere Facies dieser Schichtgruppe bilden die Saluvergesteine und die quarzitischen Sandsteine und Schiefer der Cima da Flex. In dem Profil durch Val Nutungs auf den Gipfel des letzteren Berges findet sich eine Einlagerung von Kalksteinen, die an die Roethidolomite des Glarner Gebietes erinnern. Die darüber folgenden, grellroth und grün gefärbten Thonschiefer möchten wohl den Quartenschiefern entsprechen. Über das Alter der hier unter dem Namen „Verrucano-Gruppe“ zusammengefassten Bildungen ist auf Grund dieser bloss oberflächlichen Übereinstimmung mit permischen Ablagerungen der Nordostschweiz ein bestimmtes Urtheil nicht möglich. Jedenfalls hat man es mit Vertretungen des Ober-Carbon oder Perm oder beider Formationen zu thun; doch sind die nächsten Localitäten, wo Gesteine von ähnlicher Beschaffenheit durch Funde von Pflanzenresten als dem einen oder anderen Horizont angehörig sich erwiesen, wie Toedi, Val Trompia und Manno, zu entfernt, um eine schärfere Parallelisirung zu gestatten. Gewiss ist, dass die Ablagerungen der Verrucano-Gruppe der Periode einer starken negativen Bewegung der Strandlinie entsprechen. Die zahlreichen Einschaltungen von Breccien und Conglomeratbänken in den bunten thonigen und sandigen Schiefern weisen auf die Nähe des Festlandes hin.

---

[1] L. Mazzuoli e A. Issel: „Sulla sovraposizione nella riviera di Ponente di una zona ofiolitica eocenica ed una formazione ofiolitica paleozoica.“ Boll. Soc. Geol. Ital. II, 1883, p. 44—57, und „Note sulla coincidenza delle formazioni ofiolitica eocenica e triasica della Liguria occidentale.“ Boll. Com. geol. d'Italia 1884, Nro. 1—2; ferner D. Zaccagna: „Sulla geologia delle Alpi occidentali.“ Ibid. 1887, Nro. 11—12, p. 395 ff.

Über diesen entschieden paläozoischen Bildungen folgen ebenso deutlich charakterisirte Ablagerungen der mesozoischen Aera. Die Hauptrolle unter den letzteren spielen Sedimente der Trias. In allen in den vorangehenden Detailschilderungen näher beschriebenen Profilen gliedert sich die Trias in drei wohl ausgeprägte Abtheilungen: ein tiefstes Glied, bestehend aus Gypsen, Kalkmergeln und Rauchwacken, vielfach durch Einschaltungen von Conglomeraten und Breccien ausgezeichnet, ein mittleres, aus Plattenkalken [1] bestehend, die das landschaftlich am meisten hervortretende Triasglied bilden und nicht selten zu einer Mächtigkeit von 400—500 *m* anschwellen, endlich ein oberes, bestehend aus schwarzbraunen und gelbgrauen Mergelkalken und Kalksteinen, durch Fossilien der rhätischen Stufe als Kössener Schichten gekennzeichnet.

Dieses oberste Glied der bündnerischen Trias ist in Folge seiner Fossilführung unter allen das bemerkenswertheste und der Schlüssel zu einer klaren Erkenntniss der Lagerungsverhältnisse. Als der einzige in dem hier geschilderten Gebiete durch Versteinerungen charakterisirte und mit Sicherheit festgestellte Horizont muss es den natürlichen Ausgangspunkt für weitere Schlussfolgerungen über die geologische Stellung der übrigen Triasglieder bilden. [2] Schon in einer früheren Arbeit über die Kalkfalte des Piz Alv am Bernina-Pass [3] habe ich auf die auffallende Übereinstimmung hingewiesen, welche die Kössener Schichten Graubündens mit den Gesteinen der rhätischen Stufe am Semmering zeigen und haben jene Ansichten seither durch die detaillirten Arbeiten von

---

[1] Theobald bezeichnet die Plattenkalke Graubündens consequent als Hauptdolomit. Mir wollte es nicht passend erscheinen, einen reinen Kalkstein, der kaum irgendwo dolomitische Beschaffenheit zeigt, „Dolomit" zu nennen.

[2] Im östlichen Graubünden sind auch in tieferen Triasgliedern Fossilien aufgefunden worden, so von Prof. Suess schon vor vielen Jahren Ceratiten in dem Triaskalk des Ofenpasses bei St. Maria; ferner von Gümbel Gastropoden und Gyroporellen im Muschelkalke der Umgebung von Tarasp und a. a. Orten.

[3] Jahrb. Geol. Reichsanst. 1884, S. 315.

Toula [1] über das Semmeringgebiet eine willkommene Bestätigung erfahren. Mit diesen Kössener Schichten stehen die liegenden Plattenkalke in engster Verbindung, so dass man beispielsweise am Piz Michèl oder Piz Padella deutliche Übergänge des einen Schichtcomplexes in den anderen sieht. Eine kaum weniger innige Beziehung zeigen die Plattenkalke zu den liegenden Rauchwacken und Kalkmergeln, ja die Lagerung am Piz Padella weist direct auf ein heteropisches Verhältnis zwischen einem Theile der gelben Kalkmergel und der lichten Plattenkalke hin. Es ergibt sich daher die Auffassung der Plattenkalke als ein Äquivalent des Dachsteinkalkes im Sinne der österreichischen Geologen, und der liegenden Kalkmergel, Gypse und Rauchwacken (Theobald's Lüner Schichten) als ein Äquivalent der Raibler Schichten als die natürlichste und ungezwungenste Erklärung der Lagerungsverhältnisse. Bemerkenswerth ist das wiederholt zu beobachtende, rasche Auskeilen der Plattenkalke unweit von Stellen, wo dieselben noch kurz zuvor eine bedeutende Mächtigkeit besassen, eine Eigenthümlichkeit, welche bekanntlich auch die Wettersteinkalke von Nordtirol zeigen. Versteinerungen haben die Plattenkalke ausser einer *Natica* am Piz Alv niemals geliefert. Gegen eine Parallelisirung mit dem Wettersteinkalk, an welche man eventuell zu denken geneigt sein könnte, spricht nicht nur der innige Verband mit den Kössener Schichten und das vollständige Fehlen der für den Wettersteinkalk so charakteristischen Diploporen, sondern auch die Thatsache, dass in den östlich benachbarten Gebieten des Unter-Engadins, z. B. bei Tarasp die Plattenkalke über versteinerungsführenden Raibler Schichten liegen und hier unter den Rauchwacken und Gyps führenden Mergeln Gyroporellenkalke auftreten. [2] Auch in ganz Vorarlberg bilden Gypse und Rauchwacken einen constanten Horizont an der Basis der den bündnerischen Plattenkalken entsprechenden Hauptdolomite, ja die Verknüpfung beider Bildungen ist hier eine so innige, dass Gümbel die liegenden Gypse

---

[1] F. Toula, „Geologische Untersuchungen in der Grauwackenzone der nordöstlichen Alpen mit besonderer Berücksichtigung des Semmeringgebietes.“ Denkschr. k. Akad. Wiss. Wien. 50. Bd. 1885, S. 154.

[2] C. v. Gümbel, „Geologisches aus Westtirol und Unter-Engadin.“ Verh. Geol. Reichsanst. 1887, S. 291—296.

und Rauchwacken nur als eine Unterabtheilung des Hauptdolomites betrachtet wissen wollte, während F. v. Richthofen dieselben mit den Carditaschichten Nordtirols parallelisirte. [1]

Überaus beschränkt ist in unserem Gebiete das Auftreten derjenigen Bildungen, die man mit einiger Berechtigung zur Unteren Trias stellen kann. Nachfolgende Schichtglieder lassen eine Entwicklung derselben annehmen: Am Piz Alv eine theils blass rosafarbene, theils blassgrüne Bank von Kalkstein mit Glimmerschüppchen, welche Blöcke eines dem Werfner Schiefer sehr ähnlichen Gesteins umschliesst; das Vorkommen eines dem Werfner Schiefer durchaus ähnlichen Gesteins an der Alpe Laret über den bunten Thonschiefern und Arkosen der Verrucano-Gruppe; eine dünne Bank von schwarzem Kalkstein mit zahlreichen, weissen Adern an der Fuorcla da Trais Fluors; endlich die dunkelgrauen, dünnplattigen, hornsteinführenden Gipfelkalke der Pleisota, die ihrer lithologischen Beschaffenheit nach an manche Gesteine aus den Zlambachschichten des Salzkammergutes und der Steiermark erinnern. Bei dem Mangel an Fossilien ist an eine nähere Altersbestimmung nicht zu denken. Es muss vorläufig genügen, darauf hinzuweisen, dass zwischen den Raibler Schichten und der Verrucanogruppe noch Ablagerungen zerstreut auftreten, die höchst wahrscheinlich der unteren Trias zufallen. Bei dieser Gelegenheit mag auch auf die Übereinstimmung aufmerksam gemacht werden, welche das Profil am Endkopf im Unter-Engadin nach der Darstellung v. Gümbel's mit demjenigen der Trais Fluors zeigt und demzufolge die schwarzen Kalksteine der Fuorcla da Trais Fluors dem Gyroporellenführenden Virgloriakalk entsprechen würden, der am Endkopf gleichfalls das einzige Zwischenglied zwischen den chloritischen Schiefern des krystallinischen Gebirgssockels und den Gypsen und Rauchwacken unter dem Hauptdolomit repräsentirt. Dass die wenigen Schichtbildungen, die im südwestlichen Graubünden der Unteren Trias zufallen, nur dem Niveau der Werfner

---

[1] Diese Auffassung erscheint in den oben citirten neueren Ausführungen Gümbel's dahin modificirt, dass derselbe nunmehr die Rauchwacken- und Gypsführenden Mergel zwischen dem Virgloriakalk und Hauptdolomit als „Vertretung der ganzen Reihe des Wettersteinkalkes, der Partnachschichten und Raibler Schichten“ ansieht.

Schiefer und des Muschelkalkes angehören, ist um so wahrscheinlicher, als schon in Vorarlberg nach E. v. Mojsisovics Äquivalente des Wettersteinkalkes fehlen und eine Transgression der Cardita-Schichten über den älteren Triasbildungen und dem krystallinischen Untergrund des Gebirges nachweisbar ist.[1]

Den Lias habe ich in dem hier geschilderten Gebiete in zweifacher Ausbildungsweise kennen gelernt, in der Facies rother oder gelber Kalksteine mit Hornsteinführung und eingeschalteten thonigen und kalkigen Breccien (Piz Michèl, Piz Alv) und in der Facies schwarzer und schwarzgrauer, hornsteinreicher Schiefer (Piz Suvretta), derselben Gesteine vermuthlich, die am Albula-Pass und bei Alp Agnei (?) Belemniten geliefert haben. In beiden Facies zeigt sich der Lias in ostrheinischer Entwicklung, während er in dem westlich angrenzenden Gebiet am Scopi schon den westrheinischen Typus, wie im Massiv des Montblanc, besitzt.

Eine Erscheinung von allgemeiner Bedeutung ist die transgredirende Auflagerung der mesozoischen Bildungen auf dem alten Untergrunde. Ich habe in den Detailschilderungen mehrfach der Argumente gedacht, welche für ein transgressives Auftreten der triassischen Sedimente sprechen: der Häufigkeit klastischer Bildungen innerhalb der Verrucano-Gruppe, welche bereits das Herannahen einer Periode der Trockenlegung des Landes verkündet, der Discordanz der Raibler Schichten und der rhätischen Stufe, welche an mehreren Localitäten (Piz Padella, Piz Michèl, Piz Curvèr, Piz Toissa, Kalkberg) das Relief des prätriassischen Untergrundes mit seinen Rauheiten und Unebenheiten festzustellen gestattet und am Piz Toissa sogar so weit geht, dass das Fallen der triassischen Schichten demjenigen der paläozoischen fast entgegengesetzt wird, endlich der vielfachen Einschaltungen von Conglomeraten und Breccien innerhalb der Raibler Schichten — und auch der Kössener Schichten, wo dieselben unmittelbar den krystallinischen Gesteinen auflagern — deren Material offenbar dem alten Untergrunde oder der näch-

---

[1] E. v. Mojsisovics, Jahrb. Geol. Reichsanst. 1873, S. 138 und 154. Der Arlbergkalk v. Richthofen's stellt nach M. kein Äquivalent des Wettersteinkalkes, sondern nur eine Einlagerung in den Raibler Schichten dar.

sten Nachbarschaft entstammt. Auch für das Gebiet von Vorarlberg hat E. v. Mojsisovics (l. c. S. 138) schon seit lange „das transgredirende Vorkommen der triassischen Formationsreihe über paläozoischen Bildungen und über den verschiedenen Gliedern der krystallinischen Formationen“ betont und auch für das Unter-Engadin geht aus den Schilderungen C. v. Gümbel's (beispielsweise am Piz Lat) das transgredirende Auftreten der Trias über Gneiss klar hervor.

Die Discordanz zwischen den mesozoischen und paläozoischen Sedimenten ist mehrfach (Piz Padella, Piz Toissa, Piz Curvèr, Kalkberg) eine so scharfe, dass die flache Lagerung der Trias über steil aufgerichteten älteren Gesteinen die Annahme einer, wenn auch vielleicht nur schwachen prätriassischen Faltung des Gebirges nahe legt. Zu den bisher vorliegenden Andeutungen einer postcarbonischen Faltungsperiode in den Alpen, wie sie aus den Beobachtungen von Lory, Baltzer, v. Mojsisovics, Vacek, Frech u. A. sich ergeben, gesellen sich somit im westlichen Graubünden weitere Anhaltspunkte hinzu.[1]

Die Transgression der Trias über ältere Sedimente vollzieht sich in der Weise, dass jedes höhere Schichtglied über das nächst tiefere hinweggreift, derart, dass in Graubünden mit dem Eintritte der mesozoischen Aera eine positive Phase der Bewegung der Strandlinie beginnt, die, wenn auch wahrscheinlich wiederholt durch Recurrenzbewegungen unterbrochen, doch im grossen Ganzen bis in die Liasperiode hinein gleichmässig andauert. So transgrediren in Graubünden gerade so wie in Vorarlberg, die Raibler Schichten über den nur spärlich und lückenhaft entwickelten Bildungen der unteren Trias und über älteren Gesteinen, desgleichen die rhätische Stufe, die zum Beispiel am Piz Curvèr ohne Zwischenbildungen über den Kalkphylliten liegt, gerade so,

---

[1] Nach Baltzer fällt eine Discordanz zwischen carbonische Anthracitschiefer und Verrucano, nach Heim zwischen Verrucano und Roethidolomit. Ich habe an keiner der von mir untersuchten Localitäten die Überzeugung von einer Discordanz zwischen den älteren Kalkphylliten und den Gesteinen der Verrucano-Gruppe gewinnen können, wiederhole jedoch ausdrücklich, dass bei der stratigraphisch unsicheren Stellung der letzteren die Gleichalterigkeit derselben mit dem „Verrucano“ der beiden Schweizer Geologen durchaus zweifelhaft ist.

wie sie in Vorarlberg bei Bludenz transgressiv über den Arlbergkalken auftritt;[1] so transgredirt endlich der Lias im Unter-Engadin und Samnaunthal über krystallinischen Schiefern, die noch während der rhätischen Periode keinerlei Niederschläge von marinen Sedimenten empfingen. Durchaus irrig wäre indessen die Vermuthung, dass zwischen dem Absatz jedes einzelnen der genannten Schichtglieder eine Denudation stattgefunden hätte. Dem Absatze der Carditaschichten ist sicherlich keine Denudation der unteren Trias vorausgegangen, ebensowenig demjenigen der Ablagerungen der rhätischen Stufe. Eine Periode allgemeiner Trockenlegung und darauffolgender Denudation mag am Schlusse der paläozoischen Aera stattgefunden haben. Von dem Augenblicke an jedoch, wo uns mesozoische, marine Sedimente wieder in Graubünden vorliegen, hat bis in die Liaszeit sicherlich keinerlei Unterbrechung der Sedimentirung durch eine Trockenlegung mehr stattgefunden, sondern lediglich ein allmäliges positives Ansteigen der Strandlinie, eine stetige Erweiterung des Meeres, wie es dem Übergreifen der höheren Schichtglieder über die nächst älteren entspricht.

Noch in anderer Beziehung ist das hier geschilderte Gebiet für das Studium der paläogeographischen Verhältnisse der Alpen von Interesse, indem es den westlichen Grenzdistrict der Verbreitung des „austroalpinen“ Triasmeeres bezeichnet. Schon A. Escher v. d. Linth hat auf die nahen Beziehungen der bündnerischen Trias zu derjenigen von Vorarlberg hingewiesen und E. v. Mojsisovics später in ausführlicher Weise gezeigt, wie eine Bucht des austroalpinen Triasmeeres aus Vorarlberg südlich bis zum Bernina und östlich bis zum Ortler in die Mittelzone der Alpen reichte, dass aber die Ablagerungen jenes Meeres gegen Westen, wie bereits Studer hervorhob, nicht über den heutigen Lauf des Hinterrheins hinausgehen. In den Detailschilderungen habe ich nachzuweisen versucht, dass die letzten echten Triasbildungen am Kalkberg zwischen dem Hinterrhein und dem Safienthale ihr Ende finden, dass solche weder im Quellgebiete des Hinterrheins, noch am Splügen und westlich vom Averser Thale mehr nachweisbar sind und dass alle jene Bildungen,

[1] E. v. Mossisovics, l. c. S. 165 und 172.

welche Rolle hieher stellen zu sollen glaubte, entweder der paläozoischen Schichtserie untergeordnet werden müssen oder keinerlei sichere Anhaltspunkte für die Fixirung ihres Alters bieten. Dass die Kalkberge des Safienthales muthmaasslich als die westlichsten Ausläufer der bündnerischen Triasbildungen zu betrachten seien, hat schon Escher v. d. Linth erkannt, während er „die Marmore des Ferrerathales und des Splügens und alle die Kalk- und Dolomitschichten, welche im Gebiete der krystallinischen Felsarten im oberen Val Camonica, im Veltlin und westlich vom Splügen vorkommen", als eine von der echten Trias Graubündens verschiedene Bildung bezeichnete.[1]

Dass das westliche Ufer jenes austroalpinen Triasmeeres von der heutigen westlichen Verbreitungsgrenze jener Bildungen nicht allzu ferne gelegen sei, scheint aus mehreren Beobachtungen hervorzugehen. In den dem Reinthale zunächst gelegenen Theilen des Rhäticon sind im Gebiete von Lichtenstein, im Gampertonthale und am Virgloriapass als dem östlichsten Punkte, nach v. Mojsisovics dem Muschelkalk brachiopodenreiche Crinoidenbänke eingelagert, was auf die Nähe des Strandes hindeuten soll. Ebenso weist nach der Ansicht desselben Beobachters die Fauna des Arlbergkalkes im Brandner Thale auf die Nähe des Ufers hin. Im südwestlichen Graubünden verräth die gegen Westen zunehmende Mächtigkeit der Rauchwackenbildungen mit ihren massenhaften Einschaltungen von Conglomeraten und Breccien die Annäherung an die alte triassische Küste. Selbst die Anwesenheit so mächtiger Kalkmassen wie der Plattenkalke bei Splügen spricht nicht gegen die Annahme, dass das Ufer des alten Triasmeeres sich in nicht allzu bedeutender Entfernung befunden habe, wenn man bedenkt, dass die mehr als 400 *m* mächtigen Plattenkalke des Piz Michèl schon einige Kilometer weiter westlich innerhalb der Rauchwacken und Mergel vollständig auskeilen.

Über die Eruptivbildungen des Gebietes, die Julier- und Berninagranite insbesondere, habe ich nur wenige Beobachtungen mitzutheilen. Die Ansicht Theobald's, der aus der par-

[1] A. Escher v. d. Linth, Geologische Bemerkungen über das nördliche Vorarlberg und einige angrenzende Gegenden." S. 49.

tiellen Auflagerung der Granite über liasischen Gesteinen und dem Mangel von Fragmenten derselben in den liasischen Conglomeraten ein postjurassisches Alter der Granite folgern wollte, ist in neuerer Zeit von K. Dalmer[1] bekämpft worden, der in den Verrucanoconglomeraten des Piz Nair Gerölle von Berninagranit auffand. Erscheinungen der Contactmetamorphose, wie sie zum Beispiel die Adamellogranite in so grossartigem Maassstabe zeigen, habe ich allerdings in der Umgebung des Piz Julier, wo am Suvretta-Pass die Sedimente der Trias und des Lias unmittelbar an die Granite anstossen, nicht beobachtet, ebenso wenig Apophysen des Granits in die mesozoischen Bildungen. Dagegen weist die Beschaffenheit der Kalke des Piz d'Err, deren Alter allerdings zweifelhaft ist, auf Contacterscheinungen hin. Es bilden ferner die Granite des Piz Nalar und Piz Gravesalvas das Hangende von Quarziten der Verrucanogruppe, die hier als Decke der Kalkphyllite in einer regelmässigen Mulde liegen, so dass zur Erklärung der Überlagerung durch die Granite die Annahme einer späteren Überschiebung nicht wohl herangezogen werden kann. Wenn man daher auch einen Theil der Granite mit Dalmer für älter als die Gesteine der Verrucano-Gruppe ansehen mag, so dürfte doch für einen anderen Theil derselben die Annahme eines jugendlicheren Alters kaum von der Hand zu weisen sein.

In der Tektonik des südwestlichen Graubündens spielen W. und NW. gerichtete Faltungen und aus solchen hervorgegangene Faltenverwerfungen die Hauptrolle. Auch echte Brüche fehlen keineswegs, wie ich bereits in meiner Arbeit über den Piz Alv zu zeigen versuchte. Zu den am häufigsten auftretenden Störungen zählen Wechselflächen, die aus der Überschiebung des hangenden Flügels einer Falte über den liegenden hervorgegangen sein dürften. Ich habe solche in allen jenen Fällen angenommen, wo die Gewölbebiegung oder Muldenbiegung einer supponirten Falte nicht effectiv beobachtet werden kann, oder wo auf die normale Schichtreihe des einen nicht wirklich die inverse Schichtreihe des anderen Schenkels folgt. Zur Construction jener complicirten

[1] K. Dalmer, „Beitrag zur Kenntniss der Granitmassen des Ober-Engadins." Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 1886, S. 139—150.

Profile, die Theobald in seiner Beschreibung von Graubünden entwirft, habe ich nirgends Anhaltspunkte gefunden. Zu einer solchen konnte nur eine fortdauernde Verwechslung paläozoischer und mesozoischer Bildungen Veranlassung geben, desgleichen die übertriebenen Vorstellungen von dem Einflusse des mechanischen Metamorphismus, dessen Überschätzung in die Augen springt, sobald man mit den wahren Lagerungsverhältnissen der Sedimente sich vertraut gemacht hat. Die Erscheinungen des Metamorphismus sind unter den mesozoischen Bildungen zumeist auf thonige und mergelige Gesteine beschränkt und zeigen sich Kössener Schichten und Lias am meisten von demselben betroffen und zwar nicht allein an Stellen energischer Faltung, sondern auch bei wenig gestörter Lagerung. Dagegen weisen die harten, widerstandsfähigen Plattenkalke in den ganzen Graubündner Alpen nirgends die geringste mechanische Veränderung auf.

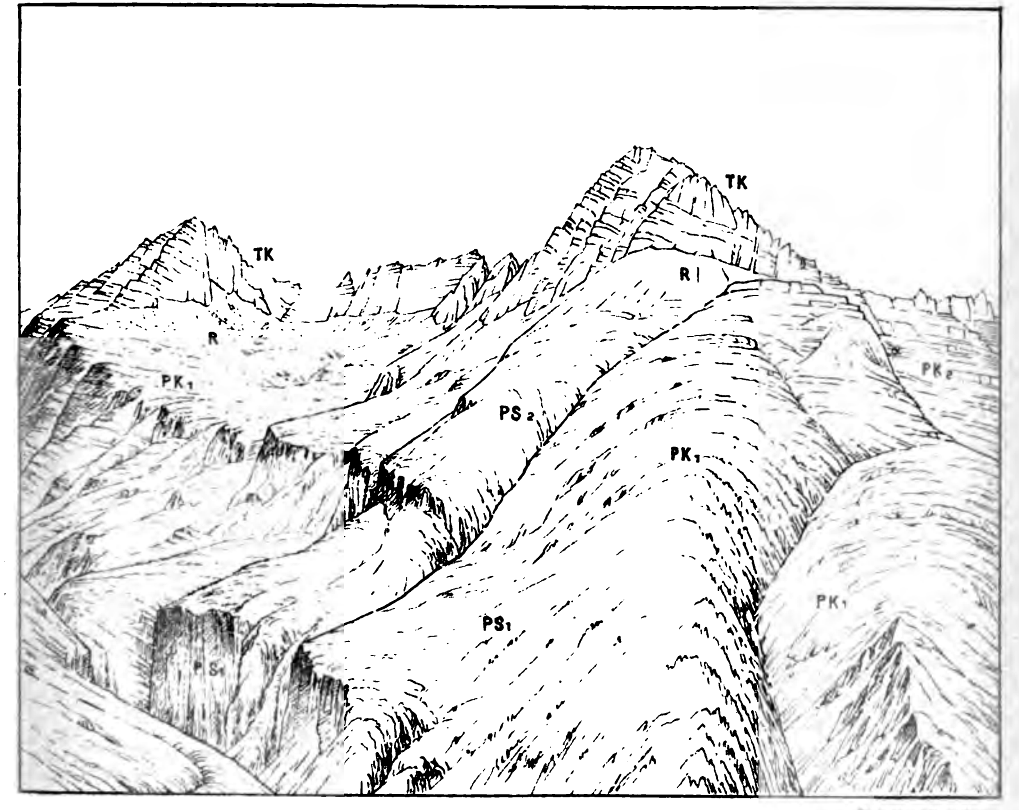
C. I

*a*
*a*

C.

C. D

Weisshorn. (2992 m) Alperschellhorn. (3045 m) Teurihorn. (2975 m)




Ph. Lith. v. J. Barth, Wien

Die Gruppe des Kalkberges vom Splügen Pass gesehen.

P S - Paläozoische Schiefer R = Rauchwacke
P K - Paläozoische Kalke TK - Triaskalk

# Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der extranuptialen Nectarien von *Dioscorea*

von

Carl Erich Correns in München.

(Mit 1 Tafel.)

## Einleitende Bemerkungen.

Die extranuptialen Nectarien des Dioscoreen sind, so viel ich ermitteln konnte, erst in neuester Zeit, und zwar von Delpino,[1] überhaupt als Nectarien erkannt und beschrieben worden.

Kunth[2] scheint sie bereits beobachtet zu haben (wenn sich das Citat Delpino's (l. c. S. 47) wirklich auf ähnliche Drüsen bezieht: Folia subtus supra basim glandulis punctuliformibus peltato-adnatis obsita.). Er hat sich aber wie aus den Worten „*peltato-adnatis*" hervorgeht, eine durchaus falsche Vorstellung über ihren Bau gemacht, etwa wie von einer Rhododendrondrüsenschuppe, ein Irrthum, der bei einem Autor von der Genauigkeit Kunth's immerhin überraschend ist.

Eine weitere Notiz habe ich in einer Arbeit Bokorny's[3] gefunden, in der bei Besprechung der Dioscoreen der Autor Folgendes vorbringt: „Ausser den durchsichtigen Strichelchen (Rhaphidenschläuchen) kommen bei manchen Dioscoreen braune Punkte vor, die von grossen Zellen des schwammförmigen Gewebes mit braunem (gerbstoffähnlichen?) Inhalte herrühren,

[1] Piante myrmecofile Estratto della Serie IV, Tomo VIII. delle Memorie della Reale Academia delle Scienze dell' instituto di Bologna, e letto nella sessione delli 18. IV. 86. pag. 46 et sequ. 1888.

[2] Enumeratio plantar. omn. etc. Tom V. (nach Delpino citirt).

[3] „Eine vergleichende anatomische Untersuchung über die Natur der manchen Pflanzengruppen eigenen durchsichtigen Punkte und Erörterung ihres systematischen Werthes", in Flora 1882.

mitunter stehen diese sehr dicht und sind zu einer Art Netzwerk aneinander gereiht. *(Testudinaria montana.)*

Da sie aber niemals durchsichtiger als das übrige Blattgewebe erschienen, wurde auf sie nicht weiter Rücksicht genommen."

Gefunden hat der Autor die fraglichen Punkte bei folgenden Species: ***Dioscorea adenocarpa, bulbifera, campestris, cayennensis, japonica, spinosa, villosa*** (folia.... nec non fuscis punctis) ***thamnoidea*** (punctis fuscis reticulatim dispositis). ***Testudinaria Elephantipes*** und ***montana*** (folia fusco reticulata). Ich konnte mich durch Nachuntersuchen von Exemplaren einiger der citirten Species im Herbarium regium monacense, die auch Bokorny als Material gedient hatten, von der wahrscheinlichen Identität seiner braunen Punkte mit den Nectarien überzeugen, d. h. ich konnte bei den von mir nachgesehenen, von Bokorny aufgeführten Species die Nectarien als mehr weniger grosse, braune Punkte erkennen. Übrigens scheint nicht einmal das Verzeichniss auf Vollständigkeit Anspruch machen zu dürfen. So kann ich noch ***D. brasiliensis*** und ***glandulosa*** hinzufügen, die mir beim Durchblättern des ersten, ***Dioscorea*** enthaltenden Fascikels aus dem genannten Herbar aufgestossen waren. Es folgen noch einige Bemerkungen zu verschiedenen der citirten Arten: ***Dioscorea adenocarpa:*** Punkte spärlich, aber gross. ***Dioscorea brasilienis:*** sehr spärlich, aber gross. ***D. bulbifera:*** wenig zahlreich, kleiner. ***D. campestris:*** zahlreich, klein. ***D. cayennensis:*** vorhanden, klein. ***D. glandulosa:*** zahlreich. ***D. japonica, spinosa, villosa, thamnoidea:*** nicht untersucht; die beiden Testudinarien ebenfalls nicht. Die ***D. villosa,*** sowie ***Testud. Elephantipes*** im Grazer botanischen Garten zeigten mir keine Nectarien, doch kann ich nicht dafür eintreten, dass erstere auch richtig bestimmt war.

Delpino[1] beschreibt die Drüsen von ***Dioscorea sativa*** (von ihm mit einem ? bezeichnet) und ***bulbifera*** ebenfalls nur für die Blätter, ihr Vorkommen am Blattstiel und am Stengel ist ihm entgangen. Auf ihren Bau geht er nicht genauer ein, sondern bemerkt nur allgemein, dass sie die am weitesten entwickelten Nectarien aller von ihm bis jetzt in Betracht gezogenen Mono-

---

1 ....sono i più elaborati fra tutti quelli fin qui (fin chè?) rilevati sovra piante monocotiledoni. l. c. p. 46.

cotylen sind. Wenn ich seine Worte richtig verstehe, so ist seine Beschreibung ebenfalls nicht richtig, und seine Vorstellung über den Bau des Nectariums lehnt sich an die falsche, von Kunth gegebene an: „Per ogni nettario si osserva un leggero infossamento del tessuto superficiale, di circonscrizione subcircolare o subellittica, alquanto irregulare, il quale è occupato da una glandola nettarifera d'egual figura, poco emergente, appena concava *con margine sottile.*“ Das „con margine sottile“ deutet doch deutlich darauf hin, dass er sich eine flache, kaum vertiefte Schuppe mit freien Rändern vorgestellt hat.

Kunth und Delpino haben es also versäumt, durch Querschnitte die durch Flächenansichten gewonnenen Bilder zu vervollständigen oder zu corrigiren; Bokorny, der Flächenansicht und Querschnitt vor sich gehabt zu haben scheint, hat bei der Flüchtigkeit seiner Untersuchung selbst die Mehrzelligkeit des Nectariums, das er richtig als eingesenkt beschrieben hat, verkannt.

Was die Function der Drüsen anbetrifft, so habe ich mich im Folgenden der Deutung als extranuptiale Nectarien, wie sie Delpino gibt, angeschlossen, ohne selbst etwas Entscheidendes für oder gegen diese Auffassung vorbringen zu können. Eine Behandlung dieser Frage lag ausserhalb des Rahmens, den ich mir für diese Untersuchung gebildet hatte, die sich auf Anatomie und Entwicklungsgeschichte beschränken sollte. In wie weit gewisse Eigenthümlichkeiten des anatomischen Baues sich als dieser suggestiven Function angepasst auffassen lassen, hat das Folgende zu zeigen. Im Grazer botanischen Garten fand ich nie Ameisen an den Stöcken, obwohl sie sonst dem Garten durchaus nicht fehlen. Auch an den im Münchener Garten cultivirten Exemplaren liess sich (September 1888) kein Ameisenbesuch constatiren. Doch beweist dies natürlich gegen Delpino's Ansicht durchaus nichts.

Ich fand die Nectarien im verflossenen Sommer gelegentlich einer anderweitigen Untersuchung, zuerst im Blattstiel, dann im Stengel, schliesslich auch in der Blattspreite von *Dioscorea sativa* und verfolgte die Sache auf Anregung von Herrn Prof. Haberlandt hin, im botanischen Institut der technischen Hochschule in Graz. Es ist mir eine angenehme Verpflichtung, hier diesem meinem verehrten Lehrer den besten Dank abzustatten für die

weder Zeit noch Mühe schonende Theilnahme, die er meiner Erstlingsarbeit geschenkt hat.

## Eigene Untersuchungen.

### *A.* Morphologischer und anatomischer Theil.

Genauer untersucht wurden zwei im botanischen Garten in Graz cultivirte und als „*Dioscorea sativa*“ und „*D. Batatas*“ etiquettirte Arten, doch stammte das meiste Material von letzterer Species. Beide stimmten in den uns hier interessirenden Punkten vollkommen überein (für die Richtigkeit der Bestimmung kann ich nicht einstehen) und auf diese zwei Species beziehen sich, falls nicht ausdrücklich etwas Anderes angegeben wird, die gesammten Angaben der nachfolgenden Arbeit.

Ausserdem fand ich noch die extranuptialen Nectarien bei folgenden drei, im Münchner Garten cultivirten Dioscoreen: *Dioscorea bulbifera, Decaisneana* und *sagittata.* Auf die geringen morphologischen und anatomischen Abweichungen, die diese Species bieten, werde ich noch zurückkommen.

Die Nectarien kommen der Blattunterseite, dem Blattstiel und dem Stengel eingesenkt vor.[1] Da, je nach dem Orte ihres Vorkommens, Gestalt und Grösse beträchtlich verschieden sind, so sollen diese Verhältnisse auch getrennt beschrieben werden.

In Alkohol wird der Inhalt der Nectarien braun und sie sind dann auf dem entfärbten Blatte sehr leicht zu finden.

Die Unterseite des Blattes trägt die Drüsen ohne erkennbare Regel in der Anordnung. Wie schon Delpino[2] hervorhebt, fehlen sie der Blattspitze und den Blatträndern. Bevorzugt erschienen meist die von den grossen Blattnerven gebildeten Winkel. Hier scheinen sie auch gerne diesen selbst genähert vorzukommen, etwa an der Grenze, an der das Parenchym des

---

[1] Merkwürdigerweise scheint an den blühenden Sprossen und den Inflorescenzen in ihren Achseln tragenden Blättern die Zahl der Nectarien überhaupt abzunehmen. Ob und in welcher Weise sich dies mit den Ameisenbesuch der Pflanze in Verbindung setzen lässt, ist einstweilen unmöglich zu entscheiden; — für jetzt ist ja die ganze Myrmekophilie der Pflanze nur hypothetischer Natur.

[2] Sono distributi sulla lamina senza regola apparente, salvochè sono exclusi dall'apice e della vicinanza dei due margini laterali.

Blattnerves in das Schwammparenchym der Lamina übergeht, bis circa zur halben Länge des Nerves entlang, eingesenkt. Ihre Zahl fand ich bei der von mir untersuchten *Dioscorea sativa* zwischen 6 und 15 schwankend, während Delpino[1] für seine *Dioscorea sativa?* 8 bis 29 angibt. Für *Dioscorea Batatas* ermittelte ich an sechs Blättern aus dem botanischen Garten in Zürich folgende Zahlen: 10, 6, 9, 3, 4, 7 als Mittelwerth, also nur 6 bis 7.

Mit blossem Auge gesehen, repräsentiren sich die Nectarien auf der Unterseite des Blattes als kleine Grübchen, oft glänzend durch das ausgeschiedene Secret, auf der Oberseite als kleine, dunkle Höcker, entsprechend den Vertiefungen der Unterseite. Hält man das Blatt gegen das Licht, die Unterseite dem Auge zugewendet, so erscheint die Drüse als durchsichtiger Punkt, dreht man das Blatt herum, so dass nun die Oberseite dem Auge zugekehrt ist, so erscheint an ihrer Stelle ein dunkler Fleck, oft in der Mitte mit einem hellen Punkt. In frischem Zustand gehören also die Nectarien der Dioscoreen zu den „durchscheinenden Punkten“.

Den Grund des besprochenen Grübchens nimmt das secernirende Gewebe des Nectariums ein, das von der steil abfallenden Epidermis scharf in elliptischer, sich mehr weniger dem Kreise nähernder Form begrenzt wird. Obwohl der ganze vielzellige Drüsenkörper sich genetisch auf eine einzige Dermatogenzelle zurückführen lässt, also der Epidermis in topographisch-anatomischem, sowie genetischem Sinne angehört, so fehlt ihm doch eine Epidermis in physiologisch-anatomischem Sinne vollständig. Die angrenzenden drei bis vier concentrisch angeordneten Zellenzüge bestehen aus tangential abgeplatteten Zellen, die dann allmälig durch radial gestreckte Formen, die mehrmals länger als breit sein können, und in radialen Reihen angeordnet sind, in die gewöhnlichen, isodiametrischen, buchtigen Epidermiszellen übergehen. Bei ungefähr kreisförmiger Drüsenfläche ist die Ausbildung der radial gestreckten Zellen rundum auch ungefähr gleichmässig; je mehr sie sich einer ausgesprochenen Ellipse nähert, desto mehr zeigt sich die Richtung, in der die längere

[1] Su sei foglie ho riscontrato le cifre seguente: 14, 8, 29, 26, 7, 13 da cui si desume una media di 16 nettarii per foglia.

Achse liegt, durch die radial gestreckten Epidermiszellen ausgezeichnet, während in der Richtung der kürzeren Achse die tangential abgeplatteten Zellen fast direct in die gewöhnlichen, isodiametrischen Epidermiszellen übergehen. Einen Mittelfall repräsentirt Figur 1. Die Cuticula zeigt gewöhnlich schöne, radiale Fältelung rund um die Öffnung herum, ohne Rücksicht auf die darunter liegenden Epidermiszellen, eine Erscheinung, die sich auch um die Fusszellen der Drüsenzotten und die Spaltöffnungen herum ebenso schön geltend macht.

Der Drüsenkörper selbst erstreckt sich tief in das Schwammparenchym der Blattunterseite hinein, ein dreiachsiges Ellipsoid bildend, dessen kürzeste Achse senkrecht zur Blattfläche gerichtet ist und dessen beide andere Achsen, auf einander senkrecht, beliebig orientirt sind. Sehr selten sind diese beiden Achsen gleich, gewöhnlich ist ihr Verhältniss 3 : 4, zuweilen selbst 1 : 2. Sechs Nectarien ein und desselben Blattes zeigten folgende Verhältnisszahlen: 1 : 1, 7 : 9, 7 : 9, 6 : 8, 6 : 8, 5 : 7; vier Nectarien eines anderen Blattes: 4 : 5, 4 : 3, 4 : 3, 7 : 13. Die absolute Grösse schwankt zwischen 0·16 : 0·24 und 0·26 : 0·33 *mm*. Die Drüsenfläche — ich bezeichne hiemit die durch Einsenken des Drüsenkörpers auf das Niveau der subepidermalen Schicht zu Stande gekommene, epidermislose Secretionsfläche — liegt über der Mitte des Drüsenkörpers und ist an Gestalt einem Flächenschnitt des letzteren ähnlich, jedoch nur circa ein Drittel so gross.

Im Blattstiel sind die Drüsen über dessen ganze Fläche, die Rinne der Oberseite ausgenommen, verbreitet und dem Rindenparenchym eingesenkt, an Zahl fast häufiger als auf der Blattunterseite, jedoch mit blossem Auge im frischen Zustande sehr schwer zu erkennen. Hier ist der Drüsenkörper und die seinem Flächenschnitt an Gestalt ungefähr entsprechende Drüsenfläche länglich bis spindelförmig, die lange Achse parallel der Längsrichtung des Blattstieles. Das Verhältniss der unter sich fast gleichen, kurzen Achsen zur langen Achse schwankt etwa zwischen 1 : 13 bis 1 : 18, die absoluten Längen gehen bis 2·4 *mm*. Von den beiden kurzen Achsen ist gewöhnlich die tangential (zur Achse des Blattstieles) gerichtete etwas kürzer als die radial gestellte; meist stehen sie etwa im Verhältniss

von 4 zu 5. Die Querschnittsform des stengelständigen Nectariums ist daher meist eine mehr weniger dem Kreise sich nähernde Ellipse, deren längere Achse senkrecht zur Epidermis orientirt ist, während die ebenfalls elliptische Querschnittsform des Nectariums aus dem Blatte die kürzere Achse senkrecht zur Epidermis gerichtet zeigt.

Im Blattstielpolster wird die lange Achse wieder verkürzt. (Verhältniss 1 : 3 bis 1 : 10.)

Die dem Rindenparenchym des Stengels eingesenkten Drüsen ähneln wieder denen des Blattstiels. Hier habe ich die grösste von mir beobachtete Länge zu 3,0 *mm* gefunden.

Die Drüsenfläche lag in allen untersuchten Fällen nicht genau über der Mitte des Drüsenkörpers, sondern war bald nach oben (meist im Stengel) bald nach unten (meist im Blattstiel) etwas verschoben. Auch war dem entsprechend die eine Spitze des Nectarium meist etwas stumpfer als die andere.

Ein weiterer Unterschied zwischen den Nectarien im Blatt und denen im Stengel liegt noch darin, dass sich an erstere direct Gefässbündel in noch näher zu erörternder Weise anlegen, während dieser Anschluss den ausserhalb des mechanischen Hohlcylinders im Rindenparenchym eingebetteten Nectarien des Stengels und Blattstieles natürlich fehlt.

Bei Betrachtung eines Querschnittes durch das Blatt erhält man, falls ein Nectarium median getroffen wurde, folgendes Bild (Fig. 2): Im chlorophyllhaltigen Schwammparenchym liegt etwas eingesenkt, eine Drüse von etwa elliptischer Gestalt, mit breiter Drüsen-, respective Secretionsfläche, auf dem Niveau der subepidermalen Schicht an die Atmosphäre grenzend. Ihr Inneres wird von ziemlich plasmareichen, farblosen, mit grossen Kernen versehenen Zellen gebildet, die meist deutliche radiale Anordnung erkennen lassen; in der Mitte besitzt das Gewebe Intercellularräume, an der Peripherie dagegen keine. Dem entsprechend sind die Zellen in der Mitte mehr rund, nach aussen zu eckig und in Folge tangentialer Theilungen oft geradezu abgeplattet.

Der Inhalt der Zellen ist, wie erwähnt, mässig plasmareich; mit Millon'schem Reagens erhielt ich eine ziemlich deutliche Röthung, doch nicht so stark als das Aussehen der frischen Zellen es hatte vermuthen lassen. Die Zuckerreaction, nur bei

ausgewachsenen Organen, bevor ich Kenntniss von der Delpino'schen Arbeit hatte, versucht, wollte nicht gelingen. Durch Behandlung mit Eisenchlorid liess sich kein Gerbstoff nachweisen. Der Zellinhalt wird durch Einwirken von absolutem Alkohol braun. Da dieselbe Färbung auch durch blosses Trocknen des Blattes entsteht (so sind die Bokorny'schen „braunen Punkte" zu Stande gekommen), so scheint der Process in einer durch Wasserentziehung bedingten Ausfällung eines mir unbekannten Stoffes zu bestehen. Sie beschränkt sich nicht bloss auf das Gewebe des eigentlichen Nectariums, sondern erstreckt sich auch auf die umgebenden Epidermiszellen und die bald zu besprechende Parenchymscheide und verliert sich dann allmälig im umgebenden Parenchym.

Bei Einwirkung von Eau de Javelle blieben in den Zellen des Gewebekörpers, zum Theil massenhaft, sehr kleine, oft molekulare Bewegung zeigende Körnchen zurück, die ich zuerst für Stärke zu nehmen geneigt war. Doch liessen sich mit sehr starker Immersion krystallähnliche Formen erkennen, und die vorgenommenen Reactionen zeigten, dass sie aus oxalsaurem Kalk bestanden. Stärke konnte ich nicht nachweisen.

Lässt man auf den Querschnitt des vollentwickelten Nectarium Chlorzinkjodlösung einwirken, so zeigt es sich, dass eine theilweise Verkorkung der Zellwände stattgefunden hat. Die Radialwände der äussersten 1—2 Zellschichten bräunen sich sehr stark und gleichmässig, die Tangentialwände der äussersten Schicht gleichfalls, doch in anderer Weise, meist in der Mitte am wenigsten, oft hier wieder mit knotenförmigen, tief gefärbten Anschwellungen, aber schliesslich zeigt sich auch jede Tangentialwand der äussersten Schicht als durchgehends verkorkt. Die Flächenansicht zeigt dann, oft scharf begrenzt, einen von den Radialwänden ausgehenden, dunkleren Ring, der ein helleres Feld umschliesst. Aber auch dieses ist, ich wiederhole es, da die Constatirung dieser Thatsache, die in der Biologie der Pflanze eine Rolle zu spielen scheint, von Wichtigkeit ist, verkorkt.[1] (Fig. 5.) Bei Behandlung mit concentrirter Schwefelsäure bleibt die Scheide vollständig erhalten. Die

[1] Bei Behandlung frischer Schnitte mit absolutem Alkohol konnte ich stets eine mehr weniger intensive Grünfärbung der Cuticula und der verkorkten Membranen constatiren. Sie wurde hervorgerufen durch das Chlo-

Zellwände des Nectariumgewebes werden durch Chlorzinkjodlösung nicht gebläut, wie das umgebende Parenchym, bestehen also jedenfalls nicht aus reiner Cellulose.

Über die Drüsenfläche setzt sich ferner die Cuticula der Epidermis, zwar an Dicke geringer, aber deutlich genug, ohne Risse fort. Wir haben hier also einen weiteren Fall von Secretion durch die Cuticula hindurch, und zwar bei einem Nectarium, eine Thatsache wie sie B. auch von Stadler[1] für die Nectarien von *Lilium auratum* und *umbellatum, Passiflora caerulea* und *caerulea-alata*, von *Pinguicula* und *Impatiens* constatirt wurde.

Das Auftreten einer verkorkten Schutzscheide um ein Nectarium herum ist dagegen etwas ganz eigenthümliches. Zacharias[2] hat zwar nachgewiesen, dass die Membranen einzelliger Secretbehälter, sowie die der Schleim- und Rhaphidenschläuche bei Aloë, Mesembryanthemum etc. verkorken, das Auftreten ganzer Schutzscheiden hat er dagegen nicht beobachtet. Das Auftreten der Verkorkung in den bisher beobachteten Fällen bietet für das Verständniss keine Schwierigkeit, der Excretstoff soll eben vom übrigen Gewebe möglichst gut abgeschlossen werden. Wenn dagegen um ein Nectarium, also ein secernirendes Organ, nicht um einen Excretbehälter, herum eine verkorkte Schutzscheide auftritt, so muss das offenbar befremden. Denn mag die cuticularisirte Membran für Wasser und in demselben gelöste Kohlehydrate auch passirbar sein, in einzelnen Fällen vielleicht passirbarer, als man gegenwärtig annimmt, leichter oder gleich passirbar wie eine unverkorkte Membran kann sie keineswegs

rophyll, welches, durch den absoluten Alkohol den Chlorophyllkörnern entzogen, vom Cutin und dem damit wohl identischen oder doch nur wenig verschiedenen Suberin auch diesem wieder entzogen und begierig gespeichert wurde. Versuche, die ich mit zu diesem Zwecke aus *Urtica*-Blättern eigens hergestellter Chlorophylllösung und stark cuticularisirten Membranen (von *Aloe, Sophora, Acer striatum*) anstellte, zeigten die Möglichkeit auf diese einfache Weise Tinctionen zu erhalten, die auch die quantitativ verschiedene Vertheilung der wachsartigen (?) Stoffe in derselben Membran erkennen liessen. Doch hat die Färbung natürlich keine lange Dauer.

1 Dr. S. Stadler, Beiträge zur Kenntniss der Nectarien und Biologie der Blüthen S. 73.

2 Zacharias, Über Secretbehälter mit verkorkter Membran. Bot. Zeitung 1879, S. 616.

sein, sonst hätten Cuticula, Cuticularschichten, Kork etc., überhaupt nicht jene Bedeutung, welche sie erwiesenermassen besitzen.

Es lag nun nahe, nach Durchlasszellen zu suchen, die sich mindestens durch Mangel der Verkorkung auf den Tangentialwänden hätten auszeichnen müssen, jedoch bemühte ich mich vergebens. Weder auf Quer- noch auf passend geführten Flächenschnitten konnte ich etwas Derartiges finden.

Dadurch wurde nun nahe gelegt, an ein Erlöschen der Function des Organes als Nectarium mit Beginn der Verkorkung zu denken, die mit der Durchführung der letzteren, das heisst dem Übertreten des Verkorkungsprocesses von den Radial- auch auf die Tangentialwände abgeschlossen wird.

Delpino[1] hat in der That ein Abnehmen der Secretion mit zunehmendem Alter des Blattes beobachtet, er sagt nämlich, seine *Dioscorea sativa* betreffend: „Die Secretion ist hinlänglich reichlich, aber sehr bald wieder verschwindend, sie erreicht ihr Maximum, wenn das Blatt sehr jung ist und ist bei dem erwachsenen Blatte beinahe erloschen.“

Ob das mit der Myrmecophilie der Pflanze in Einklang gebracht werden kann und auf welche Weise, weiss ich nicht. Vielleicht sollen die Ameisen hauptsächlich auf die jungen Theile gelenkt werden und haben die älteren den ihnen hieraus erwachsenden Schutz nicht mehr nöthig, oder die Pflanze trachtet aus ökonomischen Gründen, da bei dem grossen Blattreichthum die gleichzeitige Nectarabsonderung auf allen Blättern zuviel an Secretionsmaterial erforderte, bloss die jüngeren, empfindlicheren Blätter zu schützen. Jedenfalls zeigt sich das deutliche Bestreben, auf einem späteren Stadium die Secretion zum Stillstand zu bringen und die Pflanze erreicht diese ihre Absicht durch die Verkorkung, indem sie mittelst verkorkter Wände den ganzen Drüsenkörper aus dem ihn umgebenden Gewebe gewissermassen herausschneidet. Die zuerst auftretende, sich auf die radialen Wände beschränkende Verkorkung hindert natürlich zunächst den Eintritt von Wasser und dem Material zur Secretion durchaus nicht, welcher erst durch den Übertritt des

---

[1] Loc. com. pag. 46: La secrezione è assai abbondante ma fugacissima. Essa attinge il suo maximum, quando la foglia é giovanissima, e ben presto cessa nella foglia adulta.

Processes auch auf die Tangentialwände allmälig zum Erlöschen gebracht wird.

Doch ist nicht zu vergessen, dass auch die Secretionsfläche von einer Cuticula überzogen wird, die nur wenig dünner ist als diejenige, welche die umgebenden Epidermiszellen überzieht — sie existirt ja schon deutlich über der Nectariumsinitiale. So ist es immerhin möglich, dass die Verkorkung der peripherischen Zellschicht die Secretion nicht hemmen kann. In der That hat Delpino,[1] im Gegensatz zu seinen oben citirten Beobachtungen, bei *Dioscorea sativa*, an abgeschnittenen Blättern von *Dioscorea bulbifera*, deren Nectarien ebenfalls eine verkorkte Schutzscheide besitzen, eine gehörige Nectarabsonderung bemerkt. Ist das der gewöhnliche Fall, hört die Secretion, entgegen den Angaben Delpino's für *Dioscorea sativa*, nicht auf, so könnte man der Schutzscheide des Nectariums höchstens eine mechanische Bedeutung zuschreiben.

Nach von Höhnel soll stets bei den von ihm untersuchten verkorkten Schutzscheiden eine unverkorkte Mittellamelle vorhanden sein. Bei den die *Dioscorea*-Nectarien abgrenzenden Scheiden gelang es mir nicht, dieselbe wahrzunehmen.

An die äussere, verkorkte Zellschicht des Nectariumkörpers grenzt eine Scheide aus tangential abgeplatteten, dickwandigeren Zellen, welche nicht mehr dem Nectarium selbst, sondern entwicklungsgeschichtlich dem umgebenden Parenchym angehören und welche, wie später dargethan werden soll, aus einer oder einigen wenigen, subepidermalen, gerade unter der Nectariumanlage gelegenen Zellen hervorgegangen ist.

Bei den im Rindengewebe des Stengels und Blattstiels befindlichen Nectarien sind die Wände der Scheide viel derber, die Zellen des Drüsenkörpers dickwandiger, in Chlorzinkjodlösung nicht nur quellend, sondern auch sich schön blauviolett färbend. Im Übrigen stimmt ihr Bau mit demjenigen der in der Lamina des Blattes befindlichen überein.

Das Nectarium als Ganzes in physiologischem Sinne hat also zwei Scheiden, die verkorkte, genetisch ihm selbst ange-

---

[1] Delpino, loc. cit. pag. 47: Anzi lividi secernere in foglia adulta abbandonata tutto un giorno ed una notte sopra un tavol.......

hörige Schutzscheide und die eben besprochene Parenchymscheide, die genetisch nicht mehr zu ihm gehört und den Schutzhüllen, wie sie bei Excretbehältern, z. B. bei *Hypericum*, beobachtet sind, an die Seite zu stellen ist.

Die stengelständigen und die blattständigen Nectarien sind in Bezug auf das umgebende Gewebe so verschieden, dass von nun an wieder getrennte Darstellung am Platze ist.

Das Schwammparenchym, dem die Drüsen des Blattes eingesenkt sind, zeigt in ihrer Umgebung eigenthümliche Veränderungen. Während das normale Schwammparenchym des Dioscoreenblattes aus mehreren Lagen fast sternförmiger, in der Aufsicht isodiametrischer, in der Seitenansicht abgeflachter Zellen besteht, zeigen die an die Parenchymscheide angrenzenden Zellen ringsum eine Streckung radial auf das Centrum des Nectariums zu, nach innen dicht geschlossen, nach aussen bereits mit den Enden auseinander tretend. Auch die nächst angrenzenden Zellen sind noch radial gestreckt, aber schon kürzer, weiter lacunös und mit armförmigen Verbindungen. Die Drittäusseren endlich unterscheiden sich nur noch wenig von dem übrigen Schwammparenchym. Die nächste Umgebung der Drüse ist ferner verhältnissmässig reicher an Chlorophyll.

An die Parenchymscheide legen sich ferner stets Gefässbündelenden rundum an, oft mehrere; ich zählte bis über sechs bei grösseren Nectarien. Sie lösen sich hiebei, in der Flächenansicht, fächerförmig auf, das Leptom tritt mittelst farbloser, immer kürzer werdender Zellen, die wohl den Übergangszellen A. Fischer's[1] an die Seite zu Stellen sind, in Verbindung mit der Scheide.

Die Pallisadenzellschicht ist über dem Nectarium etwas stärker entwickelt; dieser Thatsache, sowie dem Umstande, dass das unter dem Nectarium gelegene Gewebe bei der Entstehung dieses letzteren nicht verdrängt, sondern nur etwas zusammengepresst wird, verdankt der auf der Blattoberseite wahrnehmbare Höcker seine Entstehung. Im Übrigen sind in der Pallisadenschicht Armpallisaden nicht selten, für Monocotylen eine immer-

---

[1] Studien über die Siebröhren der Dikotylenblätter. Sitzungsber. der k. sächs. Akad. d. Wissenschaften, 1885.

hin seltene Erscheinung. Haberlandt[1] hat sie, ausser bei einigen Gräsern, nur noch bei *Alstroemeria psittacina* in der ganzen Abtheilung gefunden.

Die Nectarien des Stengels und des Blattstieles sind in das Rindengewebe desselben, das aus Collenchym und mehr weniger dickwandigem Parenchym mit Nestern von Chlorophyllgewebe besteht, eingesenkt, und zwar ohne Wahl, da die Differenzirung in diese drei Gewebeformen erst nach der Anlage des Nectariums erfolgt. Sie sind, da sie ausserhalb des mechanischen Ringes liegen, ohne Anschluss an die Gefässbündel. Auch bei ihnen ist die Parenchymscheide, wenngleich etwas weniger schön differenzirt, vorhanden.

Fragen wir nun nach der Bedeutung dieser Erscheinungen, so bietet zunächst die Erklärung des Baues des Schwammparenchyms, welches das Nectarium im Blatte umgibt, keine Schwierigkeiten. Es soll das Secretionsmaterial in nächster Nähe des secernirenden Organes gebildet werden. Das Rationelle der Anordnung bleibt sich gleich, mag — ich lasse das hier unentschieden — das Secret schon von jener Beschaffenheit, in der es ausgeschieden wird, in den Drüsenkörper eingeführt werden oder mag es erst in letzterem eine mehr oder weniger tiefgreifende Veränderung erfahren. Darum der Chlorophyllreichthum. Die radiale Streckung der Zellen hat dann dieselbe Bedeutung, wie die Streckung der Pallisadenzellen eines gewöhnlichen Blattes: Erleichterung der Stoffwanderung.

Auf das Auftreten von assimilatorischem Gewebe zu speciellen Secernirungszwecken ist schon hin und wieder aufmerksam gemacht worden, so z. B. von Haberlandt[2] für die Drüsenhaare von *Silene viscosa*, *Rubus odoratus* etc. von Stadler[3] für verschiedene floreale Nectarien. Ich will hier nur noch einen weiteren Fall erwähnen, die Honigdrüsen auf den Blumenblättern von *Sweertia perennis*. Dort befindet sich unter dem gefransten Schüpp-

[1] G. Haberlandt, Vergl. Anatomie des assimilatorischen Gewebesystemes. Pringsheim, Jahrb. f. wissensch. Bot. XIII. Bd. 1881.

[2] G. Haberlandt, Vergl. Anatomie des assimilatorischen Gewebesystems der Pflanzen. Pringsheim's Jahrbücher XIII. Bd. S. 94 ff. (Separatabdr.)

[3] Dr. S. Stadler, Beiträge zur Kenntniss der Nectarien und Biologie der Blüthen S. 72.

chen die napfförmige Secretionsfläche, auf deren verhältnissmässig kleinzellige Epidermis, dem lockeren, interstitienreichen Parenchym des Blumenblattes eingesenkt, sogleich das chlorophyllreiche Gewebe folgt.

In dem plasmareichen Drüsenkörper haben wir sehr wahrscheinlich die Werkstätte für die Secretbereitung vor uns, indem eine Verarbeitung von zugeführtem Material in der Drüse selbst schon allein durch die mächtige Entwicklung des Drüsenkörpers im Verhältniss zur secernirenden Oberfläche nahegelegt wird. Lehrreich in dieser Beziehung dürfte gerade ein Vergleich mit den oben flüchtig skizzirten Nectarien von *Sweertia* sein. Ob die auffällige Grösse der Kerne, sowie das Auftreten der erwähnten Calciumoxalatkrystalle im Drüsengewebe irgendwie hiemit in Verbindung steht, wage ich nicht zu behaupten. Auch Stadler[1] ist der Gehalt an Calciumoxalat in manchen Nectarien aufgefallen, er schreibt ihm jedoch keine weitere Bedeutung zu. Die von ihm hiefür angeführten Gründe halte ich nicht für ausreichend, kann mich hier aber nicht darauf einlassen.

Grössere Schwierigkeiten als der Bau des umgebenden Parenchyms macht für die Erklärung der Anschluss der Gefässbündel. Ein Hinzutreten von Hadromelementen wäre nichts Befremdendes, das Nectarium würde eben auf diese Weise mit dem nöthigen Wasser versorgt werden. Was aber das gerade so ausgesprochene Anlegen des Leptoms an die Scheide betrifft, so fällt es schwieriger, eine einigermassen plausible Erklärung zu finden. Am naheliegendsten ist die Annahme, dass das grosse Eiweissbedürfniss des mächtigen, plasmareichen Drüsenkörpers während der Ausbildung (des Wachsthums) desselben, die directe Verbindung mit dem eiweissleitenden Leptom wünschenswerth erscheinen lässt.

Der Umstand jedoch, dass im Stengel und Blattstiel die Nectarien isolirt im Rindenparenchym liegen, weist darauf hin, dass weder für ihre Ausbildung noch für ihre Function der Anschluss von Leptom und Hadrom geradezu nothwendig ist. Wenn wir also in der Lamina trotzdem einen Anschluss der Leitbündel an das Nectarium beobachten, so folgt daraus mit

---

[1] Loc. cit. S. 72.

Bezug auf die Verhältnisse im Blattstiel und Stengel, dass es sich hierbei wahrscheinlich weder um Hadrom noch Leptom handelt, sondern dass der Anschluss bloss den Zweck hat, den Theil des Leitbündels, der Kohlehydrate leitet, das heisst die Parenchymscheide, mit dem Nectarium in directe Verbindung zu setzen. Im Rindengewebe, das selbst der Leitung von Kohlehydraten dienstbar ist, ist das eben nicht nöthig. Die Functionsbedingungen des Nectariums finden zunächst also bloss bezüglich der Zuckerzufuhr einen anatomischen Ausdruck. Natürlich ist damit nicht ausgeschlossen, dass das Anlegen des Leptoms in der Lamina nicht auch die oben angegebene Bedeutung besitzt.

Die Nectarien von *Dioscorea bulbifera* sind bereits von Delpino[1] gefunden worden. Hier sind sie meist bedeutend kleiner als bei *Dioscorea sativa*, doch kommen einzeln auch ebenso grosse vor. Ihre Zahl gibt Delpino auf drei bis acht an, ich fand an zwei im botanischen Garten zu München cultivirten, als *Dioscorea bulbifera* etiquettirten Stöcken für neun Blätter des einen die Zahl der Nectarien zu 4, 6, 3, 8, 5, 6, 5, 3, 4, im Mittel also 5, für neun Blätter des anderen, der mir auch sonst etwas verschieden erschien, 9, 11, 4, 4, 10, 10, 7, 11, 6, im Mittel also 8. Sie sind in den untersuchten Fällen nicht unter das Niveau der Epidermis gerückt, sondern entweder mit ihr auf gleicher Höhe mündend, oder sogar etwas convex über sie hervorragend. Von Rissen, die ich an Alkoholmaterial hin und wieder in der die Secretionsfläche überziehenden Cuticula fand, muss ich es unentschieden lassen, ob sie schon vorher vorhanden waren, oder erst durch die Präparation entstanden sind, bin aber nach meinen Erfahrungen bei *Dioscorea sativa* und *Batatas* sehr geneigt letzteres anzunehmen.

Die Zellmembranen des Drüsenkörpers zeigen hier auch im Blatte von der verkorkten Scheide an nach innen immer deutlicher werdend, mit Chlorzinkjodlösung die Reaction auf reine

---

[1] Delpino, l. c. p. 47. Ich lasse hier gleich im Zusammenhang ein Citat folgen: La funzione per altro scorgesi assai diminuta. Infatti questi nettarii non sono più piccoli di quelli della specie precedente (*Dioscorea sativa?*) ma sono eziandio in nimor numero. Ne ho constato da 3 ad 8 per foglia. Eppure, malgrado la lora piccolezza secernono nettare visibilmento.

Cellulose. Nach Delpino secerniren auch die Drüsen des erwachsenen Blattes.

*Dioscorea sagittata* Boiss. hat grosse, zuweilen sehr grosse und flache Nectarien auf der Blattunterseite, nur wenig oder gar nicht unter die Epidermis eingesenkt. An zwei Zweigen eines im botanischen Garten zu München cultivirten Stockes fand ich für fünf Blätter des einen folgende Nectarienzahlen: 9, 14, 12, 16, 20, im Mittel also 14, für acht Blätter des anderen Zweiges 9, 7, 6, 8, 7, 7, 8, 13, im Mittel also 8.

An der Schutzscheide der Nectarien in Blatt und Stengel konnte ich in Bezug auf das Auftreten der Verkorkung eine auffallende Correlation zwischen den äusseren und den inneren Tangentialwänden constatiren, die mir bei den andern untersuchten Species nicht so deutlich geworden war. Häufig sind nämlich die äusseren Wände vollständig unverkorkt, dafür aber die Innenwände verkorkt, oder umgekehrt. Die Radialwände zeigen stets gleichmässige Verkorkung. Es ist mir unmöglich, den Grund für diese Erscheinung anzugeben, ich konnte nur feststellen, dass bei den kleineren Zellen meist die Innenwand verkorkt wurde. Das innere Gewebe zeigt auch hier, im Stengel, sehr schön und deutlich mit Chlorzinkjodlösung die Cellulosereaction.

Die Drüsen von *Dioscorea Decaisneana* Coss. gehören theilweise zu den kleinsten, die ich beobachtete, sie sind nur wenig eingesenkt. An zwei Zweigen eines ebenfalls im Münchner Garten cultivirten Stockes fand ich an sieben Blättern eines Zweiges folgende Zahlen für die Nectarien: 6, 9, 10, 4, 2, 6, 10 im Mittel also etwa 7, an sechs Blättern eines anderen Zweiges 5, 5, 9, 4, 6, 4 im Mittel also zwischen 5 und 6 für das einzelne Blatt.

### *B.* Entwicklungsgeschichtlicher Theil.[1]

Das Auffinden der ersten Anlage des Nectariums bereitet einige Schwierigkeiten, welche sich durch das frühzeitige Entstehen, die Ähnlichkeit der ersten Stadien mit denen der Drüsenzotten, sowie durch das zahlreiche Auftreten der letzteren, welche

[1] Im Nachfolgenden bezieht sich „radial" und „tangential" stets auf das Centrum des Drüsenkörpers „longitudinal" und „traversal", oder „längs" und „quer" stets auf die Längs- oder Querrichtung des Organes, dem das Nectarium eingesenkt ist.

an den jüngsten Theilen der Pflanze dicht gedrängt den Stengel theilweise fast vollständig bedecken, erklären lassen. Es gelang jedoch, den ganzen Gewebekörper des Nectarium auf die erste Zelle, eine Epidermiszelle, zurück zu verfolgen. Was die Untersuchungsmethode anbelangt, so hatte ich mich anfangs darauf beschränkt, durch die jungen Organe, die die gewünschten Stadien enthalten mussten, successive Querschnitte zu machen und diese eventuell noch aufzuhellen, eine Methode, die nur mühsame Resultate lieferte. Später verfuhr ich auf folgende Weise: Es wurden auf ziemlich dicken Flächenschnitten die jungen Anlagen gesucht, hierauf ein passendes Stückchen, das eine derselben enthielt, herausgeschnitten, eingebettet und nun Quer- und Längsschnitte hergestellt.

Fig. 5 stellt den jüngsten beobachteten Entwicklungszustand dar, im Querschnitt durch ein ganz junges Internodium. Er zeigt eine Epidermiszelle *i* als Nectariumsinitiale, grösser als die sie umgebenden Schwesterzellen, nach aussen vorgewölbt, nach innen bereits in die zwei darunterliegenden Parenchymzellen *s s*, die Initialen für die das Nectarium später umhüllende Parenchymscheide, hineingepresst. Eine dieser beiden Zellen weist bereits eine Radialwand auf. Ein weiteres Stadium zeigen die zwei zusammengehörigen Figuren 6 und 7. Hier sind die ersten Theilungen im zukünftigen Nectarium bereits — senkrecht auf die Aussenwand der Initiale — vollzogen. Man sieht ferner die radialen Theilungen der hier im Querschnitt wahrscheinlich aus einer einzigen Zelle hervorgegangenen Scheide. (Fig. 6 entspricht einer höheren, Fig. 7 einer tieferen Einstellung desselben Präparates.) Diese letztere hält nun — um ihre Entwicklungsgeschichte sogleich zu erledigen, mit nur radialen, nie tangentialen Theilungen mit dem Wachsthum des Nectariumgewebes bis zu dessen vollständiger Ausbildung gleichen Schritt.

Der Längsschnitt durch das Internodium zeigt ungefähr dasselbe Bild, nur macht sich hier bereits die longitudinale Streckung des vollendeten Nectariums durch eine etwas andere Durchschnittsform geltend.

In der Flächenansicht (Fig. 8) sieht man die Initiale bedeutend vergrössert zwischen den anderen Epidermiszellen liegen.

Für die Orientirung der ersten Wand in der Nectariumanlage gelang es mir nicht, eine durchgehende Gesetzmässigkeit nachzuweisen, nur soviel ist sicher, dass die ersten Theilungen nicht parallel, sondern senkrecht zur Aussenwand auftreten. Meist erfolgt die erste Theilung longitudinal (in Bezug auf die Stengelachse), ist aber die Drüse, schon von Anfang an von elliptischem Contour in der Flächenansicht, nicht in der Längsrichtung des Internodiums, sondern mehr weniger schief zu derselben orientirt, so scheint zuweilen zuerst eine Querwand aufzutreten. Die nächsten Theilungen stehen nun senkrecht auf diesen ersten, quer oder längs orientirt, und erst dann treten zur Aussenwand parallele Wände auf, welche das junge Nectarium in zwei Etagen theilen. In der unteren wiederholen sich Längs- und Quertheilungen häufiger als in der obern, worauf wieder Tangentialtheilungen folgen und so fort bis wir allmälig den im Allgemeinen ellipsoidischen Drüsenkörper erhalten. Dann wird, meist durch auftretende tangentiale Wände in den bis dahin mehr weniger radial gestreckten, peripherischen Zellen, die Entwicklung abgeschlossen.

Schon ziemlich frühzeitig war, durch entsprechendes Wachsthum der umgebenden Gewebe die zukünftige Drüsenfläche erst auf das Niveau der Epidermis und schliesslich auf das der subepidermalen Schicht herabgedrückt worden.

Besonders merkwürdige Verhältnisse zeigen günstige Längsschnitte durch noch in der Entwicklung begriffene Nectarien aus dem Stengel oder dem Blattstiel. Das Zellnetz, welches durch die zur Bildung des langen, spindelförmigen Gewebekörpers führenden Zelltheilungen hervorgerufen wird, bietet gewöhnlich das Bild eines Scheitelzellwachsthum zeigenden Vegetationskegels, natürlich an beiden Enden, ein Bild, welches auf den Figuren 22—26 gewiss auffällig genug ist, besonders bei Fig. 26. Leider ist gerade dieses Präparat bei einem Aufhellungsversuche, der unternommen wurde, um die an das bereits Gezeichnete (und nun Reproducirte) angrenzenden Partien deutlicher zu machen, zu Grunde gegangen. Man sieht deutlich die verschieden alten, nach ihrem Alter aufsteigend nummerirten Scheidewände 11, 22 33, 44. Bei dem, der Figur 24 zu Grunde liegenden Präparate war sogar in der Scheitelzelle eine Kappenbildung erfolgt, wohl zum

Abschluss des Scheitelzellwachsthumes, nicht des Wachsthumes und der Zelltheilungen überhaupt. In der Regel besitzt jedes Ende des spindelförmigen Drüsenkörpers zwei neben einander liegende Scheitelzellen. Manchmal scheint an einem Ende bloss eine Scheitelzelle vorhanden zu sein, wenn nämlich die erste Längswand, wie das häufig der Fall ist, nicht genau longitudinal, sondern mehr weniger schief entstanden ist. Was nun die Scheitelzelle selbst betrifft, bin ich geneigt, ihr einige Bedeutung beizulegen. Ihr Vorkommen in allen untersuchten Fällen weist darauf, dass in dem bezüglichen Zellnetze keine zufällige, durch äussere Verhältnisse gegebene Bildung zu sehen sei, sondern dass wir im Scheitelzellwachsthum der Nectarien im Rindenparenchym etwas Eigenthümliches, Gesetzmässiges vor uns haben. Freilich nicht in dem Masse gesetzmässig, wie etwa bei den Gefässkryptogamen; dagegen spricht schon die Inconstanz, die sich in der Aufeinanderfolge der Theilungswände kund gibt.

Der Drüsenkörper muss actives Wachsthum, zwischen die fremden Gewebselemente hinein, besitzen; überhaupt lässt sich die Ausbildung des ganzen Organes nicht ohne ausgiebiges gleitendes Wachsthum denken.

Im Blatte, wo gewöhnlich kein Punkt der Peripherie des Nectariums besonders begünstigt erscheint, bietet die Entwicklungsgeschichte desselben keine derartigen Bilder. Fig. 27 stellt ein Entwicklungsstadium aus einem Blatte dar. Man erkennt hier noch deutlich die Abstammung des ganzen jungen Drüsenkörpers von einer einzigen Epidermiszelle. Als älteste Theilwand beobachtet man eine Wand senkrecht zur Oberfläche, hierauf eine zweite links; ob rechts eine gleiche oder die tangentiale Theilung zuerst erfolgt ist, lässt sich nicht bestimmen.

In den Epidermiszellen, rund um das Nectarium, treten bereits ziemlich früh Theilungen ein, parallel zu ihren das Nectarium tangirenden Wänden.

Sobald die letzten abschliessenden Zelltheilungen im Drüsenkörper sich vollzogen haben, beginnt die Verkorkung seiner peripherischen Zellschicht. Sie tritt, wie schon erwähnt, zuerst in den Radialwänden auf, die schliesslich bedeutend dicker und sehr stark verkorkt sind, und verbreitet sich dann allmälig auf die Tangentialwände der peripherischen Schicht, in deren im

Allgemeinen stets dünn bleibenden, schwächer verkorkten Zellwänden zuweilen knotenförmige, stärker verdickte und verkorkte Partien auftreten. Die eigentliche, aus der subepidermalen Zellschicht entsprungene Scheide bleibt dabei vollständig unverkorkt, der Contour des Nectariums besteht daher aus den dünnen, verkorkten Membranen der peripherischen Zellen und den ungleich mächtigeren, nicht cuticularisirten Membranen der Parenchymscheidenzellen.

Damit ist die Entwicklung und hiebei nach dem Vorausgehenden auch wohl die Function der Drüse abgeschlossen.

Die Entwicklungsgeschichte der extranuptialen Nectarien von *Dioscorea* ist nach dem oben Dargelegten eine ganz eigenthümliche, ohne nähere Analoga. Die von de Bary[1] beschriebene Entstehung der eingesenkten Drüsen von *Psoralea hirta* ist wohl in ihren ersten, zu der Epidermis senkrechten Theilungen dem Entwicklungsgange unserer Organe bei *Dioscorea* ähnlich, wenn, wie de Bary angibt, die Anlage wirklich nur aus einer Zelle besteht, das heisst die Einstülpung unter das Niveau der Epidermis, der erste für das junge Organ eigenthümliche Vorgang wirklich den ersten Zelltheilungen vorangeht, was durch die von de Bary mitgetheilte Figur (l. c. S. 103, Fig. 42*b*) durchaus nicht sicher bewiesen erscheint; es könnte auch umgekehrt zuerst Theilung und dann Einstülpung eines ganzen Zellcomplexes erfolgen. Doch fehlen die später in so reichem Masse auftretenden, der Oberfläche parallelen Theilungen bei *Psoralea* ganz, überhaupt bleibt bei dieser das ganze Organ auf einer ungleich niedrigeren Entwicklungsstufe stehen.

Die von v. Höhnel[2] beschriebene Entwicklung subepidermaler Drüsen bei *Amorpha, Eugenia* und *Myrtus*, die man noch etwa zur Vergleichung herbeiziehen könnte, unterscheidet sich principiell durch die Orientirung der ersten Wände, die eine secundäre Epidermis abgrenzen, sowie durch die Bildung von secundärem Parenchym zwischen der Epidermis und der Drüse selbst.

---

[1] De Bary, Vergl. Anatom. S. 104.

[2] v. Höhnel, Anatom. Untersuchungen über einige Secretionsorgane der Pflanzen. Sitzungsber. d. kais. Akad. zu Wien, 1881.

Im Nachfolgenden stelle ich noch einmal einige Hauptpunkte aus der Zahl der sicher ermittelten Thatsachen in einem kurzen Resumé zusammen, ohne auch hier Rücksicht auf die von Delpino supponirte Function der Drüsen als extranuptiale Nectarien und die Anpassungen an sie, auf deren Spuren ich hin und wieder zu stossen glaubte, zu nehmen:

1. Die eingesenkten Drüsen der Dioscoreen kommen auf der Unterseite der Blätter und im Rindenparenchym des Stengels und des Blattstieles vor.

2. Sie bestehen aus einem, auf das Niveau der subepidermalen Zellschicht eingesenkten, vielzelligen, plasmareichen, grosskernigen Gewebekörper, im Blatte von ellipsoidischer, im Stengel und Blattstiel von spindelförmiger Gestalt.

3. Die Secretionsfläche, ohne Epidermis in physiologisch-anatomischem Sinne, ist der Form des Drüsenkörpers entsprechend, rundlich-elliptisch bis lanzettlich, von einer ununterbrochenen Cuticula überzogen.

4. Die peripherische Zellschicht des Körpers des vollentwickelten Nectariums ist verkorkt und repräsentirt so eine Schutzscheide. Die Verkorkung tritt zuerst in den Radialwänden auf.

5. An jedes Nectarium im Blatte legen sich mehrere Gefässbündel an, dieser Anschluss fehlt den Nectarien des Stengels.

6. Das Leptom der Gefässbündel steht durch Übergangszellen mit der Parenchymscheide des Nectariums in Verbindung.

7. Im Stengel und im Blatte sind die Nectarien von einer Parenchymscheide umgeben.

8. Das umgebende chlorophyllhaltige Schwammparenchym zeigt auf das Drüsencentrum gerichtete radiale Streckung.

9. Das Nectarium entsteht frühzeitig aus einer einzigen Epidermiszelle, die sich in das darunter liegende Gewebe einpresst, die ersten Theilungen sind senkreckt zur Aussenwand derselben orientirt. Die eine spindelförmige Gestalt annehmenden Nectarien des Blattstieles und Stengels zeigen an ihren Enden deutliches Scheitelzellwachsthum.

10. Die Parenchymscheide entsteht aus einer oder ganz wenigen, direct unter der Nectariuminitiale liegenden Zellen, welche bloss radiale Theilungen erfahren.

Was die Verbreitung der Drüsen unter den verschiedenen zahlreichen *Dioscorea*-Species betrifft, so kann ich einstweilen ihr Vorhandensein für folgende Species constatiren (richtige Etiquettirung vorausgesetzt), nach frischem, von mir selbst untersuchten Material:

*Dioscorea Batatas*,
" *bulbifera*,
" *Decaisneana* Coss. (Hort. Mon.),
" *sagittata* Boiss. (Hort. Mon.),
" *sativa*.

Bokorny, der von allen diesen nur *Dioscorea bulbifera* angibt, führt folgende weitere Species an:

† *Dioscorea adenocarpa*,
† " *campestris*,
† " *cayennensis*,
" *japonica*,
" *spinosa*,
? " *villosa*,
?? " *thamnoidea*.

Die mit † versehenen Species sah ich im Herbarium Regium Monacense und konnte, soviel sich an altem Herbarmaterial ausmachen lässt, die Existenz der Nectarien feststellen.

Wie oben schon erwähnt, konnte ich an frischem Material der *Dioscorea villosa* in Graz keine Nectarien finden; sie, sowie besonders *Dioscorea thamnoidea* sind mir zweifelhaft.

*Testudinaria elephantipes* ist sicher ohne Nectarien, die „*Reticulatio fusca*", von der Bokorny spricht, muss also jedenfalls auf andere Ursachen zurückgeführt werden.

Dagegen kann ich aus eigener Anschauung der Bokorny'schen Liste noch hinzufügen:

† *Dioscorea glandulosa*,
† " *brasiliensis*.

Mit ziemlicher Sicherheit sind also bis jetzt zwölf Species eruirt worden:

† *Dioscorea adenocarpa*,
† " *Batatas*,
† " *brasiliensis* (frisch),
† " *bulbifera* (frisch),

† *Dioscorea campestris*,
† „ *cayennensis*,
„ *Decaisneana* (frisch),
† „ *glandulosa*,
„ *japonica*,
„ *sagittata* (frisch),
„ *sativa* (frisch),
„ *spinosa*,
? „ *villosa*,
?? „ *thamnoidea*.

Zum Schlusse kann ich nicht umhin den Wunsch auszusprechen, es möchte Jemand, der in geeigneteren Verhältnissen, unter den Tropen lebt, die Sache in die Hand nehmen, und durch Beobachtungen direct in der Natur die Bedeutung der Nectarien für die Biologie der Pflanze feststellen. Nur so wird es sich entscheiden lassen, ob die als Anpassungen an eine bestimmte Function aufgefassten Eigenthümlichkeiten des Baues wirklich so zu deuten sind, oder auf andere Weise.

---

## Figuren-Erklärung.

Fig. 1. Aufsicht auf die Nectariumöffnung und einen Theil der umgebenden Epidermis.

„ 2. Querschnitt durch ein im Blatte von *Dioscorea sativa* befindliches Nectarium. Die cuticularisirten, respective verkorkten Membranen sind schwarz gehalten worden; das umgebende Gewebe ist je nach seinem Chlorophyllgehalte mehr weniger dunkel gehalten, *s* die Parenchymscheide, *l*, *l'* das Leptom zweier sich anlegender Gefässbündel mit den in die Scheide übergehenden Zellen desselben, *p*, *p* Pallisadenzellen.

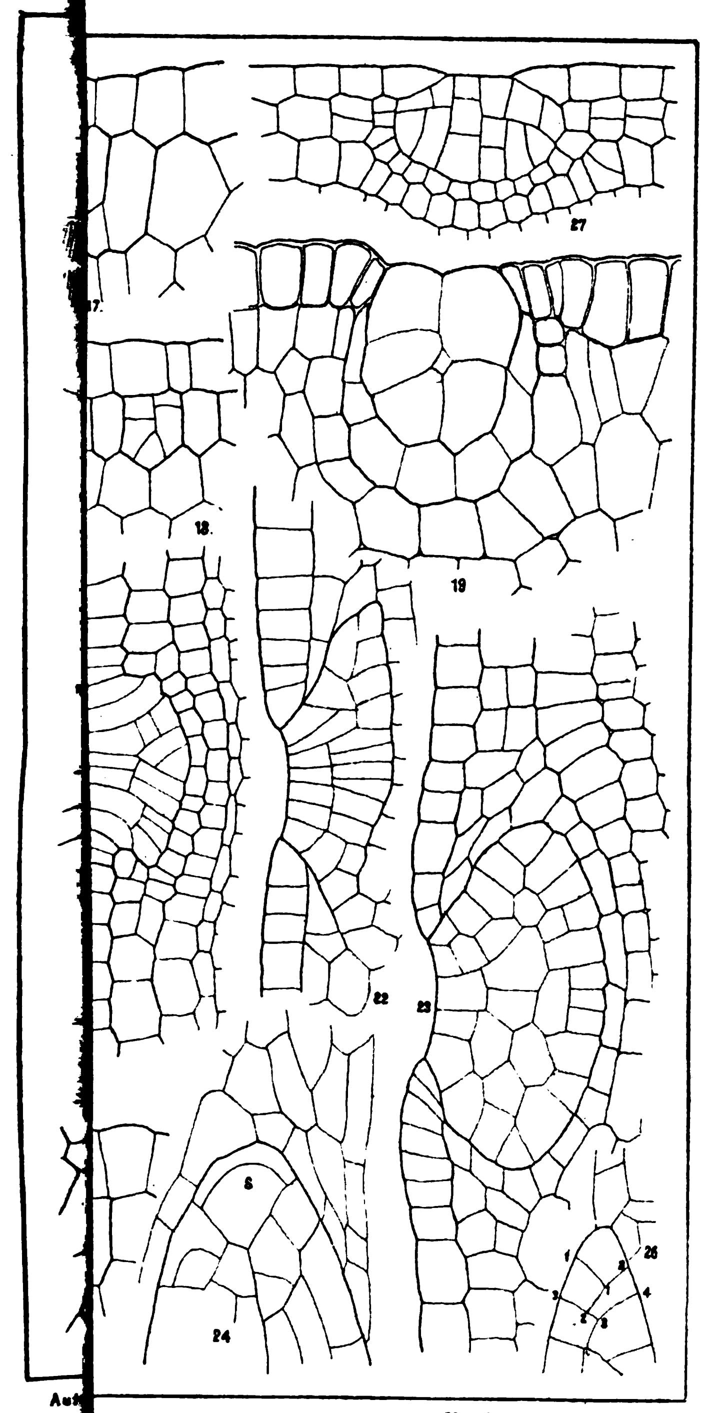
„ 3. Stück der Schutzscheide, Flächenansicht, bei Einwirkung von Chlorzinkjodlösung je nach der Intensität der erhaltenen Braunfärbung schraffirt.

„ 4. Querschnitt durch ein Nectarium im Stengel, die eigentliche Drüsenfläche ist von dem etwas exentrisch geführten Schnitt nicht mehr getroffen worden, darum ist das Drüsengewebe von einer starken Membran nach aussen abgegrenzt. Die verkorkten Wände schwarz, die Membrandicke zuweilen etwas übertrieben, sowie

das innere Gewebe zu dünnwandig dargestellt wurde, um den Contrast zwischen verkorkten und unverkorkten Partien besser hervortreten zu lassen. Soweit das Innere der Zellen schraffirt ist, so weit reicht bei Einwirkung von absolutem Alkohol die Bräunung des Zellinhaltes.

Fig. 5. Jüngstes Entwicklungsstadium aus dem Internodium: *i* die Nectariums initiale, *s*, *s*, die Anlage für die Parenchymscheide.
„ 6. Querschnitt eines etwas älteren Nectariums.
„ 7. Dasselbe Präparat in tieferer Einstellung.
„ 8. Junges Stadium aus dem Stengel in der Aufsicht, *i* die Nectariumsinitiale, *x* die Insertionsstelle einer Drüsenzotte.
„ 9 — 15. Verschieden alte Nectarien in der Flächenansicht gezeichnet, aus Stengel und Blattstiel; 10 und 11 aus dem Blatte.
„ 16. Querschnitt durch ein weiter entwickeltes Nectarium aus dem Stengel.
„ 17. Tiefere Einstellung, vom nämlichen Präparate.
„ 18. Ebenso, noch tiefer eingestellt.
„ 19. Älteres Stadium, zu hoch geführter, darum nicht die Mitte berührender Querschnitt aus einem Internodium.
„ 20. Nectarium vor beginnender Verkorkung.
„ 21. Junges Nectarium im Längsschnitt, aus dem Stengel.
„ 22. Ebensolches, älterer Entwicklungszustand.
„ 23. Ebensolches, noch weiter entwickelt.
„ 24, 25. Oberes und unteres Ende eines ziemlich erwachsenen Nectariumkörpers im Längsschnitt, *s* die Scheitelzelle.
„ 26. Oberes Ende eines Nectariumkörpers, im Längsschnitt, wegen der Bezeichnungen vergl. man den Text, Seite 668.
„ 27. Querschnitt durch ein junges Nectarium im Blatte.

Sämmtliche Figuren sind bei Anwendung von System 9, Immersion Hartnack) gezeichnet worden.




Ph. Lith v J. Barth, Fünfhaus, Wien

## XXI. SITZUNG VOM 18. OCTOBER 1888.

Der Secretär legt erschienene Sitzungsberichte, und zwar das V. Heft (Mai 1888) der Abtheilung II. a. und das VI. Heft (Juni 1888) der Abtheilung II. b. vor.

Der Secretär legt einen Brief des Dr. A. Rodler, welcher die von Dr. J. E. Polak mit Unterstützung der kais. Akademie ausgerüstete geologische Expedition in das Bachtyaren-Gebirge im westlichen Persien führt, vor.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. A. Winckler macht im Anschluss an seine Abhandlung: „Über ein Kriterium des Grössten und Kleinsten in der Variationsrechnung" eine Vorlage, welche verschiedene Anwendungen jenes Kriteriums zum Gegenstand hat.

Das w. M. Herr Intendant Hofrath Ritter v. Hauer überreicht eine Abhandlung des Herrn K. A. Weithofer, derzeit in Florenz, unter dem Titel: „Die fossilen Hyänen des Arnothales in Toskana."

Herr Dr. J. Holetschek, Adjunct der k. k. Sternwarte zu Wien, überreicht den dritten Theil seiner „Bahnbestimmung des Planeten (118) Peitho."

Herr Dr. J. M. Pernter, Adjunct der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, überreicht eine Abhandlung, betitelt: „Scintillometerbeobachtungen auf dem Hohen Sonnblick (3095 *m*) im Februar 1888."

## Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Tiefenbacher, L. E., Die Ermittelung der Durchflussprofile, mit besonderer Berücksichtigung der Gebirgs- und Wildbäche. (Mit 1 Tafel.) II. Aufl., Wien, 1888; 8°.

Verhandlungen der physikalischen Gesellschaft zu Berlin im Jahre 1887. VI. Jahrg. Redigirt von E. Rosochatius. Berlin 1888; 8°.

Vogel, E., The Atomic Weights and their Variation. San Francisco, 1888; 8°.

---

## XXII. SITZUNG VOM 25. OCTOBER 1888.

Herr J. Zakrzewski, Assistent für Physik an der k. k. Universität zu Krakau, übersendet ein Manuscript aus dem literarischen Nachlasse des verstorbenen c. M. Prof. S. v. Wroblewski, welches den Titel führt: „Die Zusammendrückbarkeit des Wasserstoffes".

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht zwei in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeiten:

1. „Über die Einwirkung von Jodmethyl und Kali auf Phloroglucin", von Otto Margulies.
2. „Einwirkung von schwefliger Säure auf Tiglinaldehyd", von Felix Hugo Hayman.

Das w. M. Herr Prof. V. v. Lang überreicht eine Abhandlung von den Herren Julius Elster und Hans Geitel in Wolfenbüttel: „Über die Elektricitätserregung beim Contact verdünnter Gase mit galvanisch glühenden Drähten". (Eine Experimentaluntersuchung, ausgeführt auf Kosten des Elizabeth Thompson Science Fund, Boston, U. S. A.)

Herr Dr. Gottlieb Adler, Privatdocent an der k. k. Universität in Wien, überreicht eine Abhandlung: „Über die Veränderung elektrischer Kraftwirkungen durch eine leitende Ebene".

Herr Dr. P. M. Kronfeld in Wien überreicht eine Abhandlung: „Über die biologischen Verhältnisse der *Aconitum*-Blüthe".



# SITZUNGSBERICHTE

DER

# KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

---

**MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.**

---

**XCVII. Band. IX. Heft.**

ABTHEILUNG I.

**Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Krystallographie, Botanik, Physiologie der Pflanzen, Zoologie, Paläontologie, Physischen Geographie und Reisen.**

## XXIII. SITZUNG VOM 8. NOVEMBER 1888.

Herr Prof. A. Cornu in Paris dankt für seine Wahl zum ausländischen correspondirenden Mitgliede dieser Classe.

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. Const. Freiherr v. Ettingshausen in Graz übersendet eine von ihm und Herrn Prof. Franz Krasan verfasste Abhandlung: „Beiträge zur Erforschung der atavistischen Formen an lebenden Pflanzen." (II. Folge.)

Das w. M. Herr Prof. E. Weyr überreicht eine Abhandlung von Herrn Jan de Vries in Kampen (Holland): „Über die einem Vierseite harmonisch eingeschriebene Configuration $18_3$."

Das w. M. Herr Director E. Weiss bespricht die Entdeckung eines teleskopischen Kometen, welche Herrn Barnard am Lick Observatory in den Morgenstunden des 31. October gelungen ist.

Herr Dr. Otto Stapf, Privatdocent und Assistent an der k. k. Universität in Wien, überreicht eine Abhandlung unter dem Titel: „Die Arten der Gattung Ephedra."

Herr Dr. Gustav Kohn, Privatdocent an der k. k. Universität in Wien, überreicht eine Abhandlung: „Über die Berührungskegelschnitte und Doppeltangenten der allgemeinen Curve vierter Ordnung."

### Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Bruce A. V., Observations on the Embryology of Insects and Arachnids. Baltimore 1887; 4°.

Denison University, Bulletin of the Scientific Laboratories Vol. I. 1885, Vol. II. 1887 und Vol. III. 1888. Granville (Ohio, U. S.); 8°.

Peschka G. A, V., Freie Perspective (Centrale Projection) in ihrer Begründung und Anwendung mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse höherer Lehranstalten und das Selbststudium. Bd. I. (Mit 13 lithographischen Tafeln.) Leipzig, 1888; 8°.

Royal Society of London, The Eruption of Krakatoa and subsequent Phenomena. Report of the Krakatoa Committee. (With 43 Plates.) London, 1888; 4°.

Swiécanowski J., Essai sur l'échelle musicale comme loi de l'harmonie dans l'univers et dans l'art. (Avec 7 Planches.) Varsovie, 1888; 4°. — La loi d'harmonie dans l'art grec et son application à l'architecture moderne. (Avec 8 Planches.) Paris, 1888; Folio.

---

## XXIV. SITZUNG VOM 16. NOVEMBER 1888.

Der Fishery Board for Scotland in Edinburgh dankt für die Betheilung der dortigen Bibliothek mit akademischen Schriften.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. Note zur Abhandlung: „Über die Focalcurven des Quetelet," von Prof. Carl Pelz in Graz.
2. „Über die Bestimmung des Flächeninhaltes eines Kreises" (mit Constructionszeichnungen), von Herrn Franz Slaupsky in Wien.

Herr Dr. M. Margules in Wien überreicht folgende zwei Abhandlungen:

1. „Über die specifische Wärme comprimirter Kohlensäure".

2. „Über die Mischungswärme comprimirter Gase."

## XXV. SITZUNG VOM 22. NOVEMBER 1888.

Der Secretär legt die erschienenen Sitzungsberichte und zwar das Heft VI—VII (Juni-Juli 1888) der Abtheilung II. a. und das Heft VII (Juli 1888) der Abtheilung II. b. vor.

Das c. M. Herr Prof. L. Gegenbauer in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: „Über windschiefe Determinanten höheren Ranges."

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. A. Bauer in Wien übersendet eine in seinem Laboratorium durchgeführte Arbeit: „Über einige Derivate der Resorcindisulfosäure", von Ferdinand Ulzer.

Herr Gustav Jäger in Wien überreicht eine Abhandlung: „Über die Stabilität der Atmosphäre."

### Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Mahler, E., Chronologische Vergleichungstabellen nebst Anleitung zu den Grundzügen der Chronologie. II. Heft. Die Zeit- und Festrechnung der Juden. Wien, 1889; 4°.

Voyage of H. M. S. Challenger 1873—1876. Report on the scientific results. Zoology, Vol. XXVI and Vol. XXVII. London, 1888; 4°.

# SITZUNGSBERICHTE

DER

# KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

**XCVII. Band. X. Heft.**

ABTHEILUNG I.

**Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Krystallographie, Botanik, Physiologie der Pflanzen, Zoologie, Paläontologie, Geologie, Physischen Geographie und Reisen.**

# XXVI. SITZUNG VOM 6. DECEMBER 1888.

Das w. M. Herr Director E. Weiss übersendet eine Abhandlung von Herrn A. Palisa, Adjunct am k. k. astronom.-meteorologischen Observatorium in Triest: „Bestimmung der Bahn des Planeten (211) Isolda“.

Das c. M. Herr Prof. G. v. Escherich in Wien übersendet eine Abhandlung, betitelt: „Zur Theorie der zweiten Variation.“

Das c. M. Herr Prof. E. Ludwig in Wien übersendet zwei Arbeiten aus dem Laboratorium des Prof. Nencki in Bern:

1. „Leichte Darstellung der Leukobase des Malachitgrüns,“ von Prof. M. Nencki;

2. „Über die chemische Zusammensetzung der Bacillen des *Erythema nodosum*“, von V. Bovet.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Über Knochentransplantation.“ (Mit dazugehörigen Präparaten), von Prof. Dr. A. Adamkiewicz an der k. k. Universität in Krakau.

2. „Über die Steiner'schen Mittelpunktscurven“ (I. Mittheilung), von Dr. Karl Bobek, Docent an der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag.

Ferner legt der Secretär zwei versiegelte Schreiben behufs Wahrung der Priorität vor, und zwar:

Das erste von Herrn Franz Müller in Siegenfeld (Nied.-Österr.), welches die Aufschrift führt: „Hilfsmittel zur Verbreitung nützlicher Kenntnisse“;

das zweite von Herrn Albert Brock in Wien, welches angeblich die Darlegung seiner Erfindung eines „Selbstbewegers“ enthält.

Das w. M. Herr Prof. v. Barth überreicht zwei in seinem Laboratorium von Herrn Fritz Fuchs ausgeführte Arbeiten:

I. „Eine allgemeine Methode zur quantitativen Bestimmung der Basicität von Säuren.“

II. „Das Verhalten der Phenole und Oxysäuren gegen die Hydrosulfide der Alkalien.“

Herr Prof. v. Barth überreicht ferner eine kurze Notiz von Herrn Dr. Max Hönig aus dem Laboratorium für allgem. u. analyt. Chemie an der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag: „Über eine verbesserte Darstellungsweise des Terephtalaldehyds“ und eine Abhandlung von Herrn Dr. Carl Garzarolli Edl. v. Thurnlackh, Privatdocent an der k. k. deutschen Universität in Prag: „Beiträge zur Kenntniss des Strychnins.“ (I. Mittheilung)

Das w. M. Herr Prof. V. v. Lang übergibt eine Mittheilung über die magnetische Induction in einem hohlen Ellipsoide.

Herr Dr. A. Heimerl in Wien überreicht folgende zwei Abhandlungen:

1. „Neue Arten von Nyctaginaceen.“

2. „Beiträge zur Anatomie der Nyctaginaceen-Früchte.“

Herr Philipp Broch in Wien überreicht eine Abhandlung: „Bahnbestimmung des Kometen 1867 III“.

Herr Dr. J. M. Pernter in Wien überreicht eine Abhandlung: „Messungen der Ausstrahlung auf dem Hohen Sonnblick im Februar 1888“.

---

## XXVII. SITZUNG VOM 13. DECEMBER 1888.

Der Secretär verliest ein Schreiben des Herrn Prof. Dr. C. B. Brühl, Vorstandes des zootomischen Institutes der k.k. Universität in Wien, betreffend den Inhalt und die Ausführung der gleichzeitig für die akademische Bibliothek übermittelten Fortsetzung seines illustrirten Werkes: „Zootomie aller Thierclassen".

Der k. k. Hauptmann im $^{3}/_{31}$. Infanterie-Bataillon zu Foča (Bosnien), Herr Nikolai Cena, berichtet der kaiserlichen Akademie über die Aufdeckung dreier steinerner Sarkophage mit Leichenresten und übermittelt einige hierauf bezügliche Fundobjecte.

Das w. M. Herr Regierungsrath Prof. E. Mach übersendet eine Arbeit aus dem physikalischen Institute der k. k. deutschen Universität zu Prag von Dr. O. Tumlirz und A. Krug, betitelt: „Die Energie der Wärmestrahlung bei der Weissgluth."

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. Dr. C. Freiherr v. Ettingshausen in Graz übersendet eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit des Herrn Prof. Dr. Franz Standfest, betitelt: „Ein Beitrag zur Phylogenie der Gattung *Liquidambar*."

Das c. M. Herr Prof. E. Ludwig übersendet eine Arbeit aus dem Laboratorium des Prof. Nencki in Bern: „Bacteriologisch-chemische Untersuchungen der Tuberkelbaccillen", von Dr. Albert Hammerschlag.

Herr Prof. Dr. E. Freiherr v. Sommaruga in Wien übersendet eine Abhandlung: „Uber Cowles's Verfahren zur Reduction schwer reducirbarer Oxyde."

Der Secretär legt eine eingesendete Abhandlung von Dr. Karl Bobek in Prag: „Über Dreischaarcurven“ vor.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. C. Claus überreicht eine Mittheilung: „Ergebnisse neuer Untersuchungen über den Organismus der Nebalien und die systematische Stellung des Leptostraken.“

Das w. M. Herr Prof. E. Weyr überreicht eine Abhandlung vom Herrn Regierungsrath Prof. Dr. F. Mertens an der k. k. technischen Hochschule in Graz, unter dem Titel: „Ein Beweis des Fundamentalsatzes der Algebra.“

Herr Prof. Dr. A. Adamkiewicz in Krakau übersendet eine Mittheilung: „Über Knochentransplantation“.

## Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Brühl, C. B., Zootomie aller Thierclassen. Lief. 40: *Molusca Gasteropoda.* Mit 4 Tafeln in Farbendruck. Wien 1888. Folio.
— Schnecken-Anatomie. (Zu Lieferung 39 und 40 des Werkes: Zootomie aller Thierclassen.) I. Heft. Mit 5 Tafeln in Farbendruck und 54 vom Verfasser nach der Natur in Stein radirten Figuren und sehr ausführlichem Texte. Wien, 1888; Folio.

Internationale Erdmessung, Verhandlungen der 1887 in Nizza abgehaltenen Conferenz der permanenten Commission der Internationalen Erdmessung, nebst einem Supplement-Heft. Berlin, 1888: 4°.

Königl. preuss. Geodätisches Institut, Gradmessungs-nivellement zwischen Anclam und Cuxhaven. Berlin, 1888; 4°.

## XXVIII. SITZUNG VOM 20. DECEMBER 1888.

Der Vorsitzende gedenkt des Verlustes, welchen die kaiserliche Akademie durch das am 17. December d. J. erfolgte Ableben ihres Ehrenmitgliedes, Sr. Excellenz des Herrn Ministers a. D. Leopold Leo Grafen von Thun und Hohenstein, erlitten hat.

Die anwesenden Mitglieder geben ihrem Beileide über diesen Verlust durch Erheben von den Sitzen Ausdruck.

Die University of California in Berkeley dankt für die Betheilung ihrer Bibliothek mit den akademischen Schriften.

Das w. M. Herr Prof. E. Mach in Prag übersendet eine Arbeit des Herrn G. Jaumann: „Die Glimmentladungen in Luft von normalem Druck".

Ferner übersendet Herr Regierungsrath Mach eine Arbeit aus dem physikalischen Institut der k. k. deutschen Universität in Prag: „Berechnung des mechanischen Lichtäquivalents aus den Versuchen des Herrn Julius Thomsen", von dem Privatdocenten Dr. O. Tumlirz.

Das w. M. Herr Prof. J. Loschmidt überreicht eine Abhandlung von Dr. Sigmund Stransky in Brünn: „Über Zahlenrelation der Atomgewichte."

Herr Dr. Alfred Rodler, Assistent am geologischen Museum der k. k. Universität in Wien, überreicht den „Bericht über eine mit Unterstützung der Boué-Stiftung ausgeführte geologische Reise im westlichen Persien."

# Beiträge zur Anatomie der Nyctaginaceen-Früchte

von

Dr. Anton Heimerl.

(Mit 1 Tafel.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 6. December 1888.)

## I. Über Verschleimung von Nyctaginaceen-Früchten.

In der unten citirten Abhandlung [1] wurde von mir die Entstehung der verschleimten Partien in den Aussenschichten der Fruchtwände von *Oxybaphus nyctagineus* Sweet, geschildert, während anderseits das Studium der Fruchtentwicklung von *Mirabilis Jalapa* L. und *M. longiflora* L. Gelegenheit gab, den anderen Vorgang, bei welchem bloss Sclerenchym gebildet wird, aber keine verschleimten Zellwände auftreten, kennen zu lernen. Es gestattete nun das seitdem zugekommene Materiale [2] von getrockneten Nyctaginaceen, über die Verbreitung dieser zwei Arten von Früchten Allgemeineres anzugeben, und so zur Kenntnis dieser interessanten Fruchtformen Beiträge zu leisten.

Vor allem kann als sicherstehend angegeben werden, dass im Wasser bemerklich aufquellende und sich mit Schleimhüllen umgebende Früchte („Anthocarpe" der englischen Autoren), nur den Mirabileen (hier aber den allermeisten Arten) eigenthümlich sind, den übrigen Tribus (den Bougainvilleen, Abronieen, Colignonieen, Pisonieen und Leucastereen) aber derlei verschleimte Stellen

[1] Beiträge zur Anatomie der Nyctaginaceen. I. Zur Kenntnis des Blütenbaues und der Fruchtentwicklung etc. Denkschriften der k. k. Wiener Akademie, LIII. Bd. S. 61—78, mit 3 Tafeln.

[2] Herrn S. Watson vom Harvard-College in Cambridge (U. S.) bin ich für Übersendung von Proben seltener Nyctaginaceen zum grössten Danke verpflichtet.

fehlen, wodurch die innige Verwandtschaft der Mirabileen unter sich und die scharfe Trennung, welche sie von den übrigen Tribus zulassen, auch in dem erwähnten Merkmale gut zur Geltung kommt. Die Mirabileen-Gattung *Okenia* bei Seite lassend, deren Früchte fast unbekannt sind, [1] habe ich mit Ausnahme von *Mirabilis Jalapa* L. und *M. longiflora* L., *Pentacrophys Wrightii* A. Gray, *Boerhavia scandens* L. und *B. repanda* Willd. bei allen untersuchten Arten (gegen 50) Verschleimung, freilich in sehr verschiedenem Grade gefunden.

Die anatomischen Verhältnisse der Fruchtwände stimmen, selbstverständlich von kleineren, später zu erwähnenden Abweichungen abgesehen, gut mit den schon früher (l. c.) geschilderten Verhältnissen überein. Beide Oberflächen der Fruchtschale (bekanntlich aus dem umgewandelten Perianth hervorgegangen) werden von wohlerhaltenen Epidermen bekleidet, von denen die innere zumeist sehr verdickte, quellbare und hellglänzende Aussenwände besitzt. Kommen nun verschleimte Wandstellen vor, so werden diese stets aus unter der Aussen-Epidermis liegenden Gruppen pallisadenähnlicher Zellen gebildet, die oft mit $H_2O$ enorm quellen und dann die Früchte mit dichtem Schleim umhüllen. Eine mittlere, ebenfalls mehr minder mächtige Sclerenchym-Schichte verleiht der Fruchtwandung Festigkeit, oft beträchtliche Härte, während mehr minder zerdrücktes, braunen Inhalt führendes Parenchym das Sclerenchym aussen und innen umhüllt. Ich kann in Bezug auf den Bau der Schleimzellen völlig auf die für *Oxybaphus nyctagineus* Sweet (l. c. p. 70 ff.) gegebene Darstellung oder unsere Fig. 8 (von *Allionia incarnata* L.) verweisen und will nur noch anfügen, dass diese hochgradig quellenden Zellgruppen, der radialen Streckung der sie zusammensetzenden Zellen entsprechend, an der Aussenfläche der Früchte meist sehr deutliche Höcker,

---

[1] Sie fehlen in allen mir zur Verfügung stehenden Herbarien, da die Pflanze — etwa wie *Arachis hypogaea* — ihre Früchte tief in die Erde eingräbt und sie so den Sammlern entgehen. Chamisso und Schlechtendal, die Autoren der Gattung, schreiben: „Achaenium oblongum, basi paululum attenuatum et curvatum, tectum substantia tenui suberosa, longitudinaliter 10 costata, interstitiis transversim plicatis etc.“; sonst kenne ich darüber keine Literatur-Angabe.

Leisten, Streifen etc., besonders in den fünf Kanten der pentagonalen Früchte hervorrufen (so besonders ausgezeichnet bei *Oxybaphus nyctagineus* Sweet, *O. coccineus* Torrey, *O. angustifolius* Sweet, *O. viscosus* l'Hérit. etc.), bei weniger starkem Vorragen aber bloss feine Strichel, oder verwaschene, marmorirte Zeichnungen auf der Frucht-Oberfläche bilden können (z. B. bei *Oxybaphus elegans* Choisy, *O. micranthus* Choisy, *Mirabilis Californica* A. Gray, *Hermidium alipes* Watson). Die mikroskopische Untersuchung dieser Stellen lässt etwa drei bemerkenswerthe Typen erkennen.

Als ersten Typus bezeichne ich den in meiner citirten Abhandlung für *Oxybaphus nyctagineus* Sweet, geschilderten Fall, wo die Epidermis, welche die verschleimten Stellen überzieht, aus tafelähnlichen, flachgedrückten Zellen (vergl. Fig. 8) besteht, deren Lumen dementsprechend in tangentialer Richtung verbreitert, in radialer oft sehr verschmälert erscheint. Solchen Bau zeigen die mit dieser Art verwandten: *Oxybaphus viscosus* l'Héritier, *O. ovatus* Vahl, *O. glabrifolius* Vahl, *O. aggregatus* Vahl, *O. hirsutus* Sweet, *O. angustifolius* Sweet *O. albidus* Sweet, *O. coccineus* Torrey, dann *Nyctaginia capitata* Choisy, *Pentacrophys Wrightii* A. Gray (vergl. hiezu das folgende), *Allionia incarnata* L., ferner einige untersuchte *Boerhavien* (*B. repens* L., *B. diffusa* L., *B. elegans* Choisy, *B. erecta* L., *B. paniculata* A. Richard) und endlich *Acleisanthes crassifolia* A. Gray.

Als Beispiel des zweiten Typus möge die *Mirabilis oxybaphoides* A. Gray dienen (Fig. 6). Hier sind die Epidermiszellen ungefähr isodiametrisch, so hoch oder auch höher als breit, sowohl die Aussen- als Seitenwände sind stark, die Innenwände meist schwächer verdickt; indem sich die Seitenwände nach einwärts zu eigenthümlich keilig verschmälern, erhalten diese Zellen im Querschnitte oft ein ungefähr dreieckiges Lumen, dessen breiteste Partie der Innenwandung entspricht, wogegen die verengte Seite nach aussen vorspringt. Die ganze, beträchtlich dicke Wandmasse besteht aus, in Chlorzinkjod violett werdender Cellulose und wird an der freien Oberfläche von einer oft zierlich welligen, scharf abgesetzten Cuticula überzogen. Auffallend erscheint mir das häufige Vorkommen von Stärkekörnern in den

subepidermalen Schleimzellen (*st* in Fig. 6). Man findet nämlich bei mehreren hiehergehörigen Arten, so auch bei dem vorhin angeführten *Oxybaphus aggregatus* Vahl sehr zierliche, scharf kreisrunde Stärkekörner (bis zu 6 $\mu$ im Durchmesser), welche regelmässig in der Längsaxe der Schleimzellen aneinandergereiht, das Lumen völlig ausfüllen. Quellen diese dann in verdünntem Chlorzinkjod, so treten — unter Zerreissung und Abstreifung der darüber liegenden Epidermis — sich violett färbende Schleimpfröpfe aus (Fig. 7), welche die Stärkekörner mitführen; diese sind nun schwarz geworden und werden durch die sich verlängernde Schleimmasse von einander gezogen und entfernt, wobei starke Vergrösserung die Anwesenheit zarter, schraubig gewundener Fasern in der Schleimmasse erkennen lässt (*a* in Fig. 7).

Es sind übrigens auch schon bei sorgfältigem Betrachten der intacten Schleimzellen diese faserigen, innersten Partien der in Schleim übergegangenen Membranen als feine Strichel zwischen den Stärkekugeln aufzufinden (*a* in Fig. 6). Ebenso schöne Stärkekörner zeigt noch: ***Mirabilis Californica*** A. Gray, kleinere und mehr unregelmässig vertheilte: ***Oxybaphus hirsutus*** Sweet, ***O. elegans*** Choisy, ***Mirabilis Greenei*** Watson; den erwähnten Bau der Epidermiszellen zeigen ausserdem: ***Mirabilis multiflora*** A. Gray, ***M. Froebelii*** A. Gray (es fehlen hier aber fast ganz die Schleimzellen), ***Oxybaphus cordifolius*** Kunze, ***O. micranthus*** Choisy, ***Acleisanthes longiflora*** A. Gray, ***Hermidium alipes*** Watson. Mittleren Formen beider Typen begegnen wir nur selten, doch können ***Oxybaphus violaceus*** Choisy und ***O, Cervantesii*** Lagasca als solche gelten, indem sie die schmalen und höheren Epidermiszellen des zweiten Typus mit dem abgeflachten Lumen des ersten verbinden; beide führen auch Stärkekörner in den Schleimzellen.

Bei der Gattung *Selinorcarpus* A. Gray findet sich endlich eine bemerklich verschiedene Ausbildung der verschleimten Partien, welche den dritten Fall repräsentiren möge. Hier besitzt der ungefähr spindelige Fruchtkörper meist 5 (selten weniger) glashelle, häutige Flügel, so dass der Habitus gewisser Umbelliferen-Früchte zustande kömmt.

An Querschnitten der Flügel bemerkt man, dass beide Flügelflächen von tafelförmigen, sehr niedrigen Epidermis-Zellen bekleidet sind (*e* in Fig. 9—11), welche am Flügelrande klein und kurzzellig bleiben, dagegen auf den Flächen der Flügel mehr langgestreckt und unregelmässig polygonal ausgebildet sind (Fig. 11); je nachdem daher der Querschnitt parallel oder senkrecht zur Längsaxe der Frucht geführt wird, präsentiren sie sich entweder fast so hoch als breit (*e* in Fig. 9) oder beträchtlich breiter als hoch (*e* in Fig. 10). Die dünnen Innenwände dieser Zellen sind reine Cellulose, die dicken Aussenwände hingegen färben sich mit Chlorzinkjod schmutzigviolett und werden von einer äusserst zarten Cuticula überzogen; vom Zellinhalte trifft man hin und wieder vertrocknete Reste und Klümpchen an. Unter der Epidermis liegen nun sehr eigenthümliche, schlauchförmige oder faserige, langgestreckte Zellen, welche mit ihrer Längsrichtung senkrecht zur Fruchtaxe gerichtet, von der Ansatzstelle der Flügel an dem spindeligen Fruchtkörper bis zum reien Flügelrande verlaufen und in der Mitte der Flügel etwa fünf Lagen übereinander, an ihren Seiten blos 3—4 Zell-Lagen zwischen den zwei Epidermen bilden. Sie stellen in jenem Querschnitte, der parallel zur Frucht-Längsaxe gerichtet ist (Fig. 9) ein lockeres, an Intercellularen reiches Gewebe dar, und ihr Zusammenhang ist in der That ein so schwacher, dass man sie mit Leichtigkeit von einander trennen kann. In dem zu diesem senkrechten Querschnitte (Fig. 10), welcher also parallel zur Erstreckung dieser Zellen gerichtet ist (oder in der Flächenansicht), erscheinen sie faserförmig und enden theils genau am Flügelrande (bei *a* in Fig. 11) sich an die Epidermis ansetzend, theils schon früher (*b* in Fig. 10) mit stumpfer Verschmälerung frei im inneren Theile der Flügel; sie sind die Ursache der schon mit freiem Auge sichtbaren, feinen Querstreifung der Fruchtflügel und erreichen bei ihrem geraden Verlaufe vom Ansatzpunkte des Flügels bis zum Rande die nicht unansehnliche Länge von 2 *mm* (im breitesten Theil der Flügel).

---

[1] Die Angaben beziehen sich auf den *Selinocarpus chenopodioides* Gray, von welchem mir reicheres Material zur Verfügung stand.

Bei der Behandlung dieser Faserzellen mit Wasser und Chlorzinkjod zeigt sich ein auffallender Unterschied unter ihnen; die einen behalten ihre scharf umschriebene Contour bei, quellen nicht oder unmerklich und nehmen dabei schmutzig-bräunliche oder bräunlich-violette Farbe an. Sie bilden mehr minder ausgedehnte Reihen unter der Fruchtoberhaut oder nehmen besonders häufig die mittlere Partie der Querschnitte ein (*f* in Fig. 9—11), sind theils schwach, theils stärker verdickt, inhaltslos, ohne weitere Wandsculptur und mögen ihrer derben Beschaffenheit halber wohl als Stützapparat der zarten Flügel fungiren. Eine Prüfung auf Verholzung lieferte nur negatives Ergebnis. — Die anderen faserigen Zellen (*s* in Fig. 9—11) welche neben und über den eben geschilderten Elementen den Raum des Querschnittes einnehmen (in Glycerin ziemlich dicke, atlasglänzende Wände besitzen), sind nun durch die Einwirkung des Wassers gequollen und haben mit dem Chlorzinkjod grösstentheils intensiv violette Färbung angenommen; die äusserste Wandpartie bleibt fast unverändert und scheint festerer Consistenz zu sein, dann folgt eine farblose Zone, die durch Abheben der sehr quellenden Innenschichte von der Aussen-Partie entstanden ist. Die Innenpartie hat schön violette Färbung angenommen, erfüllt nun fast ganz das Zell-Lumen und zeigt, gegen dieses zu eine feine Begrenzungs-Linie, welche in der Längsansicht aus äusserst zarten Spiralfasern gebildet wird. Vom Zellinhalte können hin und wieder sich mit Chlorzinkjod goldgelb färbende Plasmareste nachgewiesen werden. Sind die eben geschilderten Zellen angeschnitten oder sonst verletzt, so quillt aus der wenig nachgiebigen Aussenhaut die verschleimte Innenpartie pfropfenartig hervor und auf ihre Quellung im Wasser ist das Schlüpfrig- und Schleimigwerden der Frucht-Flügel zurückzuführen.

## II. Zur Einlagerung des Calciumoxalates in die Zellwände.

Es kann hier nach Untersuchung reichlichen Materiales völlig meine früher gemachte Angabe [1] bestätigt werden, dass

[1] Über Einlagerung von Calciumoxalat in die Zellwände bei Nyctagineen. Diese Sitzungsber. XCIII. Bd., I. Theil, S. 231 ff. (1886), mit 1 Tafel.

die Einlagerung dieses Salzes in die Zellwände der Epidermen für die Mirabileen und Abronieen charakteristisch ist, hingegen bei den übrigen Tribus der Familie nicht vorkommt. Wie ebenfalls schon früher (l. c.) nachgewiesen wurde, ist die Menge der Einlagerung von Art zu Art veränderlich, so dass vom Fehlen der Körnchen des Kalksalzes bis zu so reichlicher Anwesenheit, dass die Stengel und Blätter graugrün erscheinen, und sich ganze Schichten ablösen lassen, alle Zwischenformen angetroffen werden können. Der in obiger Abhandlung enthaltenen Übersicht der Gattungen (p. 234—239) können noch *Senkenbergia*[1], *Selinocarpus* und *Hermidium* zugewiesen werden. Zu diesen Ergebnissen hat aber die seitdem vorgenommene Untersuchung der Früchte bemerkenswerthe Zusätze herbeigeführt, welche im Folgenden kurz dargelegt werden sollen, und hauptsächlich darin bestehen, dass auch in den Wandungen der Epidermiszellen, welche die Aussenfläche der Früchte begrenzen, meistens Calciumoxalat-Körner nachgewiesen wurden.

Im einfachsten Falle, den ich schon für *Oxybaphus nyctagineus* Sweet geschildert habe (Beiträge zur Anatomie der Nyctagineen etc. S. 69, Fig. 17), liegen gleich unter der Cuticula der Epidermiszellen zarte Körnchen in einer oder in mehreren (mehr minder deutlichen) Reihen nebeneinander. So findet es sich bei *Mirabilis Jalapa* L., *Nyctaginia capitata* Choisy, *Oxybaphus viscosus* l'Hérit., *O. aggregatus* Vahl, *O. albidus* Sweet, *O. angustifolius* Sweet, *O. nyctagineus* Sweet, und den meisten *Boerhavien* (z. B. *B. repanda* Willd., *B. scandens* L., *B. dichotoma* Vahl etc.), von denen die eben genannten Arten besonders reichlich Körnchen führen. Sehr spärliche Körnchen zeigen: *Oxybaphus ovatus* Vahl, *Boerhavia repens* L., *B. elegans* Choisy, *B. paniculata* A. Rich., *B. erecta* L.; keine Einlagerung konnte ich bei *Mirabilis longiflora* L., *Allionia incanarta* L., *Oxybaphus violaceus* Choisy, in den Flügeln von *Selinocarpus* (an den übrigen Stellen der Fruchtoberfläche finden sich hingegen reichliche Körner) nachweisen.

Eine andere, deutlich verschiedene Art der Einlagerung findet sich bei *Hermidium alipes* Watson, *Acleisanthes longiflora*

---

[1] Die Gattungen sind im Umfange Bentham-Hooker's gefasst.

A. Gray, wie überhaupt bei jenen *Mirabilis* und *Oxybaphus*-Arten, welhe im vorigen Abschnitte, als mit mehr schmalen und hohen, zugleich dickwandigen Epidermiszellen versehen, bezeichnet wurden. Wie unsere Figur von *Mirabilis oxybaphoides* A. Gray (Fig. 6) zeigt, finden sich sowohl in den sehr verdickten Aussen- als auch den Seitenwänden, öfters auch in den Innenwänden äusserst kleine, punktförmige Körnchen $\alpha$ oft in grosser Menge vor; sie fehlen nur den innersten, an das Zell-Lumen angrenzenden Wandpartien, sind im übrigen nicht selten in deutlichen conc. Zonen angeordnet und bei sparsamem Vorkommen blos auf die Mittellamellen der Seiten- oder Innenwände und auf wenige Körner unter der Cuticula beschränkt.

Die interessantesten Fälle der Einlagerung von Calciumoxalat beobachtete ich an den Früchten von *Acleisanthes crassifolia* A. Gray und *Pentacrophys Wrightii* A. Gray; in beiden Fällen zeichnet sich die Einlagerung durch Grösse der Körner und massenhaftes Vorkommen aus. Die pentagonal-prismatische Frucht der ersten Art ist graugrün und von sonderbaren Trichomen (die auch bei *Selinocarpus*-Früchte vorkommen), welche auf kurzen wenigzelligen Stielen eine grosse, schief nach einer Seite überhängende, blasenähnliche Endzelle tragen, deren Wand durch Imprägnirung mit kleinen Körnchen von Calciumoxalat spröde und undurchsichtig ist, dicht bekleidet. Die Epidermis-Zellen der Frucht-Oberfläche sind breiter als hoch und führen in ihren gegen 8 $\mu$ dicken Aussenwänden und zwar in deren äusseren Hälfte eine Menge dicht neben einanderliegender, kurzprismatischer Kalk-Krystalle, die in der bekannten Weise mit der Längsaxe parallel zur Fruchtoberfläche gerichtet sind und durch ihre relative Grösse (bis 6$\mu$) die bisher von den Nyctaginaceen bekannten Vorkommnisse weitaus übertreffen.

Noch reicher an diesem Körper sind die sonderbaren Früchte der *Pentacrophys Wrightii* Asa Gray, welche mir reichlich an den Pringle'schen Exsiccaten aus Nord-Mexiko zur Verfügung standen. Die etwa einer Tonne zu vergleichenden, 7*mm* langen graugelben Früchte (Fig. 5) sind oben und unten abgeflacht, im oberen Viertel eingeschnürt und verengt, daselbst mit fünf secernirenden, braunen Drüsenhöckern versehen (*d*); die Seiten der Früchte werden unterhalb dieser Stelle von fünf flachen und bis

zur gegenseitigen Berührung verbreiterten Längswülsten durchzogen (*w*), welche an der Fruchtbasis etwas von einander weichen und spaltenförmige Vertiefungen (*b*) zwischen sich lassen. Im Querschnitte dieser Wülste erkennt man, dass sie aus mächtigem Sclerenchym bestehen, dessen äusserste, unmittelbar an die Aussen-Epidermis stossende Lage ungefähr isodiametrische Zellen umfasst, während die inneren Schichten grosszelliger und faserähnlich gestreckt sind. Die uns hier allein interessirende Epidermis der Frucht besteht (Fig. 1) aus ziemlich grossen, mehr minder abgeflachten Zellen, welche besonders verdickte (16—20 $\mu$) Aussenwände, hingegen bedeutend dünnere Seiten- und Innenwände aufweisen. Ungefähr die Hälfte bis zu Zweidrittel der Aussenwände wird nun von einer scheinbar zusammenhängenden, nach aussen in vielen schwachen Buckeln und Erhebungen vorspringenden Masse erfüllt, die aus zusammengedrängten Calciumoxalat-Körnern besteht und bis 16$\mu$ an Dicke erreicht. Feine Querschnitte lehren, dass die eingelagerte Masse aus einer (bei *1*) oder wenigen Lagen (bei *2*) unregelmässig polygonaler an den freien Flächen meist gerundeter, sich dicht berührender Körper von gewöhnlich zwischen 2·5 und 6$\mu$ (seltener bis 10$\mu$) schwankender Grösse besteht, welche aussen von einer, durch die Gelbfärbung mit Chlorzinkjod wenigstens stellenweise noch erkennbaren, zarten Cuticula unmittelbar überzogen werden, nach innen zu in die, sich mit Chlorzinkjod bläuende, aus Cellulose bestehende Wandmasse, sehr oft gewölbt vorspringen, und ihre Krystallnatur durch starkes Aufleuchten und Farbenerscheinungen bei gekreuzten Nicols zu erkennen geben. Häufig führt auch die darunter liegende Wandpartie (bei $\alpha$, $\beta$) vereinzelte oder genäherte Kalk-Körper, die bis an die innerste Membranschichte heranreichen und cystolithenähnlich ins Lumen vorspringen können. Zarte, von solchen Stellen entnommene Flächenschnitte (Fig. 2) zeigen bei undeutlich durchschimmernden Zellgrenzen, unregelmässig polygonale, von geraden oder deutlich gebogenen Linien begrenzte, meist dicht stehende, manchmal auch grössere Lücken (bei *l*) zwischen sich erkennen lassende Körper, welche ohne Rücksicht auf die Zellgrenzen die Wand erfüllen. Stammen die Präparate von den sich berührenden Seiten der Wülste her, so zeigt sich die Einlagerung spärlicher, die Zellgrenzen werden

deutlicher, die Körper nehmen aber an Grösse zu und erinnern oft an Sphärokrystalle (Fig. 3 und 4). Sie hängen zu zwei bis mehreren aneinander, bilden kugelige oder traubige Massen, sind mehr minder regelmässig von Kreisabschnitten begränzt und lassen bei sehr starken Vergrösserungen Andeutungen einer radialen Streifung erkennen; ihre Grösse wechselt von 7—20$\mu$ im Durchmesser. In der Nähe dieser Partien gelingt es auch oft Zellen oder Zellengruppen zu treffen, deren Aussenwand eine grosse Zahl von dicht beisammen liegenden, weckenähnlichen Kryställchen zeigt, so dass bei diesem interessanten Objecte an günstigen Oberflächenschnitten geradezu dreierlei Ablagerungsweisen des Calciumoxalates neben einander angetroffen werden können, nämlich kleine, längliche Kryställchen, dann unregelmässig eckige, sehr dicht gedrängte grössere Körner, endlich mehr vereinzelte, an Sphärokrystalle erinnernde, relativ grosse Ausscheidungen.

## Zusammenfassung der Ergebnisse.

1.) Von wenigen (namhaft gemachten) Ausnahmen abgesehen, kann die Verschleimung der Aussenschichten der Früchte als für die Mirabileen charakteristisch bezeichnet werden; den übrigen Tribus fehlt sie. Es ist immer eine unter der die Fruchtoberfläche überziehenden Epidermis gelegene, besonders häufig die Fruchtkanten, Höcker, Streifen etc. einnehmende Schichte von pallisadenähnlichen, senkrecht zur Längsaxe der Frucht gestellten Zellen, welche mit Wasser meist mächtig aufquellen und unter Abstreifung der darüber liegenden Epidermis Schleimpfropfen austreten lassen. In diesen, so die Fruchtoberfläche oft in dichten Schleim einhüllenden Schleimzellen sind bei einigen Arten kreisrund umschriebene Stärkekörner in zierlichen Längsreihen enthalten, die sich dann in dem austretenden Schleime vertheilen. — Nach der Form der Epidermiszellen können bei den nicht geflügelten Früchten zwei Typen, die aber durch Übergänge verbunden sind, unterschieden werden. Der erste umfasst die Arten mit flachen und mehr niederen (Typus des *Oxybaphus nyctagineus* Sweet oder der *Allionia incarnata* L.), der andere jene mit schmäleren und höheren, dickwandigen Epidermis-Zellen (Typus der *Mirabilis oxybaphoides* A. Gray). Zu einer

befriedigenden Trennung von *Mirabilis* und *Oxybaphus* bieten diese Verhältnisse keine Handhabe, ebensowenig zur Unterscheidung von *Senkenbergia* und *Boerhavia.* Einen dritten, abweichenden Typus stellen die Fruchtflügel von *Selinocarpus* vor, deren flache Epidermiszellen beider Flügel-Flächen zweierlei faserförmig gestreckte, sehr verlängerte Zellen umschliessen; die einen derbwandigeren quellen nicht und dienen wohl nur als Stütze des dünnen Flügels, die anderen ähnlich geformten haben mit Wasser bemerklich aufquellende Innenschichten; beiderlei Zellen verlaufen senkrecht zur Längsaxe des spindligen Fruchtkörpers und bedingen die schon dem freien Auge bemerkliche feine Querstreifung der Fruchtflügel.

2.) Die früher von mir über Einlagerung des Calciumoxalates in Stengeln und Blätternvon Mirabileen und Abronieen gemachten Angaben werden insoferne erweitert, als das Vorkommen dieses Salzes in den meisten Mirabileen-Früchten und zwar in der die Aussenflächen überziehenden Epidermis, als Bestandtheiles der Aussen- und oft der Seitenwände nachgewiesen wird. Bezüglich der Anordnung der Körnchen können ebenfalls mehrere Typen unterschieden werden, je nachdem die etwas grösseren Körnchen in einer oder wenigen Reihen unter der Cuticula liegen, oder in Form äusserst kleiner Körnchen in mehreren Reihen Aussen- und Seitenwände der Zellen durchsetzen, woran sich als dritten Fall die durch Mächtigkeit der Einlagerung, Grösse und Mannigfaltigkeit der Körner ausgezeichnete Gattung *Pentacrophys* anreiht.

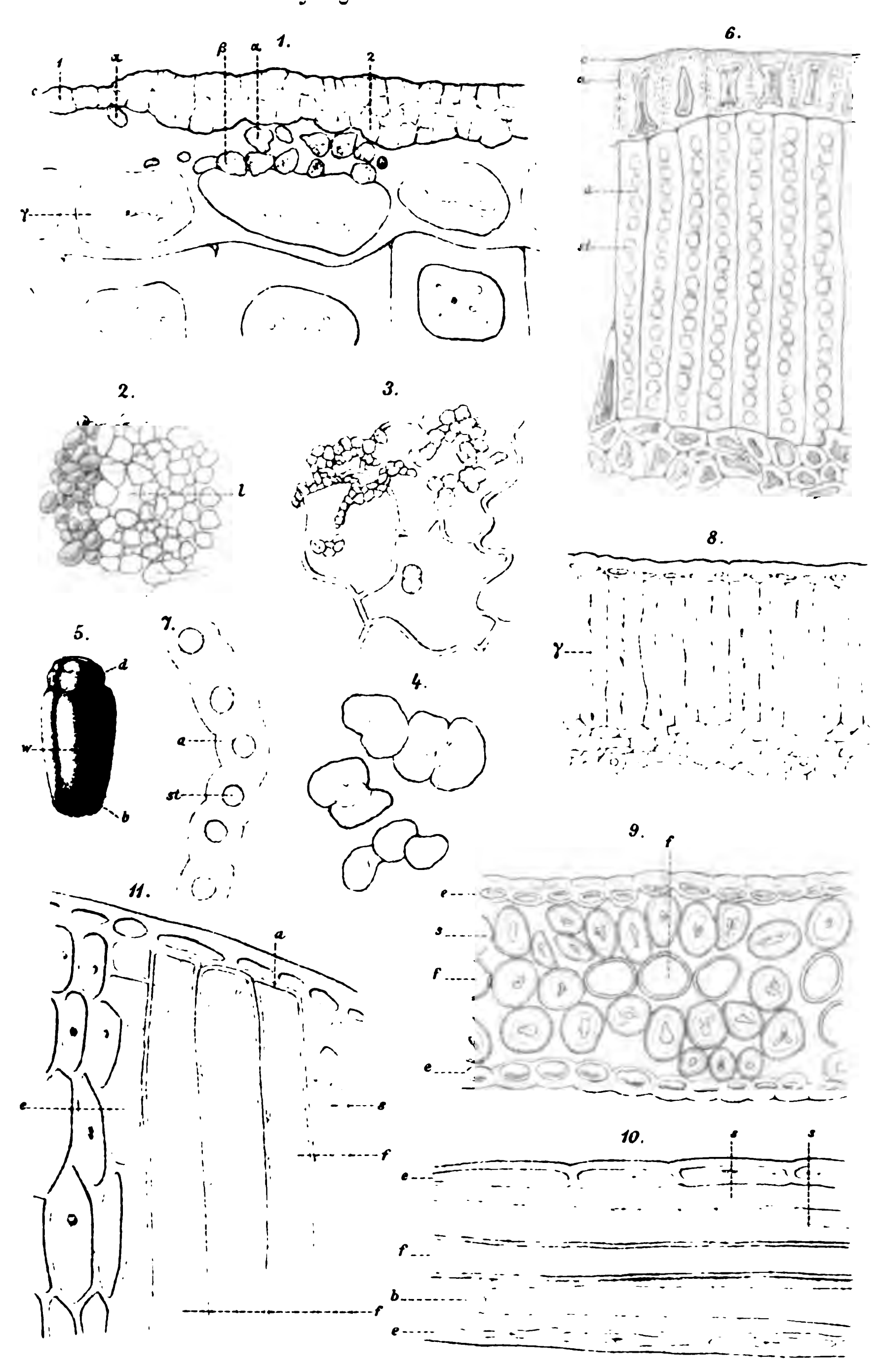
## Tafelerklärung.

Fig. 1—5. *Pentacrophys Wrightii* Asa Gray.

Fig. 1. Querschnitt der Frucht-Epidermis und der ersten Zell-Lage des darunter liegenden Sclerenchyms; *c* Cuticula, *α* von der äusseren Schichte gesonderte Kalkkörper, *β* solche, die ins Zell-Lumen vorragen, *γ* Plasmareste; die dunkler gehaltene Kalkmasse erreicht bei 2 besondere Mächtigkeit. $\left(\frac{570}{1}\right)$

Fig. 2. Flächenansicht eines Epidermis-Stückchens, bei *l* fehlt die Ein lagerung. $\left(\frac{570}{1}\right)$

Fig. 3. Flächenansicht einer Epidermis-Partie von den Seitenflächen




Autor delin

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien, VII Bez.

der Frucht-Längswülste $\left(\frac{300}{1}\right)$. — Einige besonders grosse, gerundete Kalk-Körper sind in Fig. 4 bei 570facher Vergrösserung gezeichnet.

Fig. 5. Frucht zweieinhalbmal vergrössert; *d* Drüsenhöcker, *w* Frucht-Längswülste, die bei *b* spaltenförmige Zwischenräume zwischen sich lassen.

Fig. 6—7. *Mirabilis oxybaphoides* Asa Gray.

Fig. 6. Querschnitt der Fruchtschale; *c* Cuticula, *α* eingelagerte winzige Kalk-Körnchen, *st* Stärkekörner, *a* Andeutungen der spiraligen Innenschichte der verschleimten, langgestreckten Zellen, welche unten unmittelbar an die Sclerenchym-Zellen, oben an die schmalen und hohen Epidermis-Zellen angrenzen. $\left(\frac{300}{1}\right)$

Fig. 7. Stück des aus den verschleimten Zellen nach Behandlung mit Wasser ausgetretenen Schleimpfropfens mit den rundlichen Stärkekörnern (*st*- und den feinen Spiralbändern (*a*). $\left(\frac{570}{1}\right)$

Fig. 8. Querschnitt der Fruchtschale von *Allionia incarnata* L. Den Schleimzellen fehlen die Stärkekörner; sie führen in dem sehr schmalen Lumen Plasmareste (*γ*) und werden von flachen und niederen Epidermis-Zellen ohne Kalk-Einlagerung bedeckt. $\left(\frac{300}{1}\right)$

Fig. 9—11. *Selinocarpus chenopodioides* Asa Gray.

Fig. 9. Querschnitt der Fruchtflügel parallel zur Längsaxe der Frucht *e* Epidermis, *s* Schleimzellen, *f* Stützzellen. $\left(\frac{300}{1}\right)$

Fig. 10. Querschnitt senkrecht zur Fruchtaxe; bei *b* endet eine der Schleimzellen, sonstige Bezeichnung wie in voriger Figur. In beiden sind die Schleimzellen in gequollenem Zustande gezeichnet. $\left(\frac{300}{1}\right)$

Fig. 11. Flächenansicht des freien Randes eines Fruchtflügels; die linke Partie bei Einstellung auf die Epidermiszellen (*e*), die rechte bei Einstellung auf die stumpfendenden Stützzellen (*f*) gezeichnet, Epidermis daher nur durchscheinend, *s* Schleimzelle. $\left(\frac{300}{1}\right)$

---


APR 27 1891
OCT 10 1906

